

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-99643

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/01  
2/525  
29/46

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04  
29/46  
3/00

1 0 1 Z  
D  
B

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願平10-213261

(22) 出願日 平成10年(1998) 7月28日

(31) 優先権主張番号 08/901560

(32) 優先日 1997年 7月28日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 592141950

キヤノン ビジネス マシーンズ, インコーポレイテッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

92626 コスタメサ レッドヒル アベニュー 3191

(72) 発明者 山田 顯季

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

92626, コスタメサ レッドヒル アベニュー 3191 キヤノン ビジネス マシーンズ, インコーポレイテッド内

(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外 2 名)

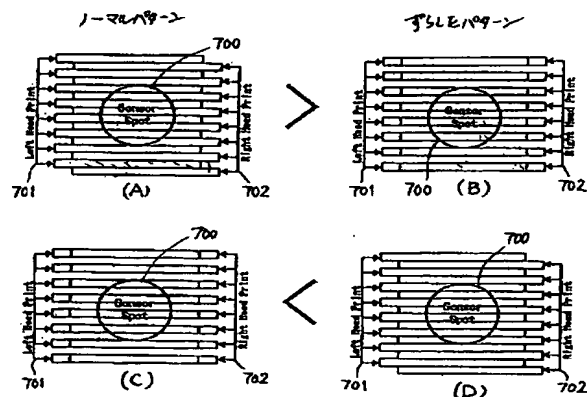
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリンタドライバ、画像形成装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の記録ヘッドを用いて記録する装置の記録ヘッドのレジを調整する。

【解決手段】 左右のヘッドそれぞれにより所定のパターンを記録紙、その記録した結果をセンサにより読み取って、その濃度を比較する。縦方向の位置が一致している状態では、図 8 (A)、(B) に示すように、ずらさない (ノーマルデータ) 画像の方が “1/2/4” 画素ずらした画像よりも濃度が高くなる。一方、左右のヘッドの位置が縦方向にずれている状態では、図 8 (C)、(D) に示すように、“1/2/4” 画素ずらした画像の方がずらさない画像よりも濃度が高くなる。このような原理を利用して左右ヘッドのずれを求める。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成装置の駆動方法であって、  
それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第 1 の複数の  
テストパターンを形成させ、

複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別し、  
その判別した関係に応じて第 2 の複数のテストパターン  
を形成させ、

前記第 2 の複数テストパターンの濃度の関係を判別し、  
その判別した関係に応じて検出対象の情報を取得するこ  
とを特徴とする画像形成装置の駆動方法。

【請求項 2】 画像形成装置の駆動方法であって、  
順次濃度が変化し、測定対象に特有な複数のテストパタ  
ーンを形成させ、

複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別し、  
その判別した関係に応じて測定対象の情報を取得するこ  
とを特徴とする画像形成装置の駆動方法。

【請求項 3】 プリンタを制御するプリンタドライバで  
あって、

それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第 1 の複数の  
テストパターンを形成させるためのコードと、

複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別する  
ためのコードと、

その判別した関係に応じて第 2 の複数のテストパターン  
を形成させるためのコードと、

前記第 2 の複数テストパターンの濃度の関係を判別する  
ためのコードと、

その判別した関係に応じて検出対象の情報を取得するコ  
ードと、を有することを特徴とするプリンタドライバ。

【請求項 4】 プリンタを制御するプリンタドライバで  
あって、

順次濃度が変化し、測定対象に特有な複数のテストパタ  
ーンを形成させるためのコードと、

複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別する  
ためのコードと、

その判別した関係に応じて測定対象の情報を取得するた  
めのコードと、を有することを特徴とするプリンタドラ  
イバ。

【請求項 5】 前記取得した情報に基づいて、プリンタ  
へ供給する画像信号を補正するためのコードと、

補正された画像信号を前記プリンタへ供給するためのコ  
ードと、を更に有することを特徴とする請求項 3 又は 4

に記載のプリンタドライバ。

【請求項 6】 記録ヘッドを走査して記録媒体に記録す  
る記録装置の駆動方法であって、

それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第 1 の複数の  
テストパターンを記録媒体に印刷し、

複数の印刷されたテストパターンの濃度の関係を判別  
し、

その判別した関係に応じて第 2 の複数のテストパターン  
を印刷し、

前記第 2 の複数テストパターンの濃度の関係を判別し、  
その判別した関係に応じて検出対象の情報を取得するこ  
とを特徴とする記録装置の駆動方法。

【請求項 7】 記録ヘッドを走査して記録媒体に記録す  
る記録装置の駆動方法であって、

記録ヘッドの往復走査方向のレジストレーション量に依  
存した各濃度を有する複数のテストパターンを記録媒体  
に印刷し、

複数の印刷されたテストパターンの濃度の関係を判別  
し、

その判別した関係に応じて前記レジストレーション量に  
関連した情報を取得することを特徴とする記録装置の駆  
動方法。

【請求項 8】 記録ヘッドを走査して記録媒体に記録す  
る記録装置の駆動方法であって、

複数の記録ヘッドを用いて、前記複数の記録ヘッドの往  
復走査方向のレジストレーション量に依存した各濃度を  
有する複数のテストパターンを記録媒体に印刷し、

複数の印刷されたテストパターンの濃度の関係を判別  
し、

その判別した関係に応じて前記レジストレーション量に  
関連した情報を取得することを特徴とする記録装置の駆  
動方法。

【請求項 9】 前記複数のテストパターンの濃度は前記  
複数の記録ヘッドのレジストレーション方向に略垂直な  
方向に変化しており、

前記レジストレーション量に関連した情報は、前記複数  
の記録ヘッドのレジストレーション方向に略垂直な方向  
のレジストレーション量であることを特徴とする請求項

8 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 10】 前記複数のテストパターンの濃度は前  
記複数の記録ヘッドのレジストレーション方向に略平行  
な方向に変化しており、

前記レジストレーション量に関連した情報は、前記複数  
の記録ヘッドのレジストレーション方向に略平行な方向  
のレジストレーション量であることを特徴とする請求項

8 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 11】 前記複数のテストパターンの濃度は前  
記複数の記録ヘッドの往復移動方向に略垂直な方向に変  
化しており、

前記レジストレーション量に関連した情報は、前記複数  
の記録ヘッドの往復移動方向のレジストレーション量で  
あることを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置の駆  
動方法。

【請求項 12】 前記複数の記録ヘッドは走査方向に所  
定の間隔で配されることを特徴とする請求項 8 に記載の  
記録装置の駆動方法。

【請求項 13】 前記複数の記録ヘッドは同色で記録可  
能で、走査方向の領域を分担して記録することを特徴と  
する請求項 12 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 1 4】 前記複数の記録ヘッドは異なる濃度のインクを使用して記録可能で、走査方向に重複する重複記録領域を協働して階調画像を記録することを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 1 5】 記録ヘッドを走査して記録媒体に記録する記録装置の駆動方法であって、複数の記録ヘッドを用いて、前記複数の記録ヘッドの往復走査方向のレジストレーション量に依存し、その測定対象領域に基づいて順次濃度が変化する各濃度を有する複数のテストパターンを記録媒体に印刷し、印刷され、前記測定対象領域に特有のテストパターンの濃度の関係を判別し、その判別した関係に応じて前記レジストレーション量に関連した情報を取得することを特徴とする記録装置の駆動方法。

【請求項 1 6】 前記複数のテストパターンの濃度は、2つの相反する走査方向に連続して変化していることを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 1 7】 前記記録装置は前記記録ヘッドを複数有し、前記複数の記録ヘッドの 1 つで記録されたテストパターンの他のヘッドで記録されたテストパターンに対する相対濃度が連続して変化していることを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 1 8】 前記複数の記録ヘッドは走査方向に所定の間隔で配されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 1 9】 前記複数の記録ヘッドは同色で記録可能で、走査方向の領域を分担して記録することを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 2 0】 前記複数の記録ヘッドは異なる濃度のインクを使用して記録可能で、走査方向に重複する重複記録領域を協働して階調画像を記録することを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 2 1】 それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第 1 の複数のテストパターンを印刷する印刷手段と、複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別する判別手段と、前記判別手段により判別された関係に応じて第 2 の複数のテストパターンを印刷する印刷制御手段と、前記判別手段により判別された関係に応じて検出対象の情報を取得する取得手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 2】 前記取得手段によって取得された情報に基づいて前記測定対象の関係を補正する補正手段を更に有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 3】 前記判別手段は、印刷されたテストパターンの濃度を検出するセンサを含むことを特徴とする

請求項 2 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】 基準パターンと前記基準パターンを往復走査方向に所定量シフトした複数のパターンを印刷する印刷手段と、

05 前記印刷手段により印刷された複数のパターンの濃度の関係を判別する判別手段と、前記関係に基づいて前記複数のヘッドの前記往復走査方向の位置ズレ情報を取得する取得手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

10 【請求項 2 5】 濃度関係が単調に変化する複数のテストパターンを印刷する印刷手段と、前記印刷手段により印刷された複数のテストパターンの濃度の関係を判定する判定手段と、前記判定手段による判定結果に基づいて、記録要素の記録濃度に関する情報を取得する取得手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 6】 前記印刷手段は、高濃度から低濃度へ単調に変化するテストパターンと、低濃度から高濃度へ単調に変化するテストパターンを印刷することを特徴とする請求項 2 5 に記載の画像形成装置。

20 【請求項 2 7】 前記判定手段は、印刷されたテストパターンの隣接するストライプの濃度を関係を判定することを特徴とする請求項 2 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 8】 記録ヘッドを走査して記録媒体に記録する記録装置の駆動方法であって、

25 記録ヘッドの走査方向に沿って異なる濃度を有する複数のテストパターンを、前記記録ヘッドを複数領域に分割した各領域を使用して記録媒体に印刷し、複数の印刷されたテストパターンの濃度の関係を判別し、

30 その判別した関係に基づいて前記走査方向における前記記録ヘッドのずれ量に関する情報を取得することを特徴とする記録装置の駆動方法。

【請求項 2 9】 前記記録ヘッドのある領域で印刷されたテストパターンは前記走査方向に単調に変化する濃度を有し、前記記録ヘッドの複数領域による記録濃度に関する情報を、前記判別した関係に基づいて取得することを特徴とする請求項 2 8 に記載の記録装置の駆動方法。

【請求項 3 0】 記録ヘッドを走査しつつドットを記録することにより画像を形成する画像形成方法において、前記記録ヘッドのレジストレーションの量に依存した濃度を有し、少なくとも所定方向に複数ドット複数スペースを有する複数のテストパターンを形成する形成工程と、

35 複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別する判別工程と、

その判別した関係に応じて前記記録ヘッドの複数ドットに亘るレジストレーションの量を取得可能とする取得工程と、を有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 3 1】 前記形成工程は、前記記録ヘッドの往復走査方向のレジストレーションの量に依存した濃度を

有し、少なくとも所定方向に複数ドット複数スペースを有する複数のテストパターンを形成し、前記取得工程は、前記判別工程で判別した関係に応じて前記記録ヘッドの複数ドットに亘る往復走査方向のレジストレーションの量を取得可能とすることを特徴とする請求項 3 0 に記載の画像形成方法。

【請求項 3 2】 前記記録ヘッドを複数有し、前記形成工程は、前記複数の記録ヘッドを用いて前記複数の記録ヘッド間の所定方向のレジストレーションの量に依存した濃度を有し、前記所定方向に複数ドット複数スペースを有する複数のテストパターンを形成し、前記取得工程は、前記判別工程で判別した関係に応じて前記複数の記録ヘッドの前記所定方向の複数ドットに亘るレジストレーションの量を取得可能とすることを特徴とする請求項 3 0 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録ヘッドを被記録媒体に対向して走査させながら被記録媒体上に文字、画像等を記録するシリアル型の画像形成装置とその駆動方法及びプリンタ装置を制御するプリンタドライバに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】記録ヘッドを走査させながら記録するシリアル型記録方式は、記録紙等、被記録媒体の全幅をカバーするフルラインヘッドを用いて記録するものに比べて安価であること等の理由から、種々の記録装置において一般的に用いられている。

【0 0 0 3】シリアル型の記録装置のうち、被記録媒体に色材を発色させるものとしては、専用の感熱用紙にサーマルヘッドの発熱素子を作用させたり、専用の感光紙に光学的に記録発色させるものが知られている。

【0 0 0 4】また、記録ヘッドによって色材を被記録媒体に付与して記録を行う方式としては、種々の方式が実用化されたり、提案されている。例えば、色材として液状のインクを含浸させたインクリボン、印字ワイヤによって被記録媒体に押圧、当接させることでインクを転写させるインパクト記録方式、固体状の色材を塗布したインクリボンヘッドにサーマルヘッドの発熱素子を作用させてインク転写を行う熱溶融転写記録方式もしくは熱昇華転写方式や、液状の記録インクを吐出させて記録するインクジェット方式がある。

【0 0 0 5】近年では、普通紙記録の観点から、後者の色材付与型の記録方式が主流である。そのなかでも、特にインクジェット記録方式は、低騒音、低ランニングコスト、装置が小型化しやすい、普通紙記録が可能、カラー化が容易等の利点を有し、プリンタや複写機等の記録装置に一般的に用いられているものである。

【0 0 0 6】このシリアル記録方式は、記録ヘッドに設けられる吐出口等の記録素子の限られた比較的小さな範

囲のみで記録が可能となる記録ヘッドをキャリッジに配設し、順次走査しつつ記録を行うものであるため、記録速度を向上させることが比較的困難であり、記録の高速化はシリアル方式にとって従来からの課題となっていた。

【0 0 0 7】これに対し、画像記録の高速化のために、記録ヘッドの記録幅（記録素子の配列範囲）を大きくしたり、キャリッジ速度および記録周波数を高くして走査時間を短くしたりするなどの方法が提案され、かつ実用化されてきた。しかしながら、いずれの方式にも限界がある。

【0 0 0 8】例えば記録幅を大きくするには、それに応じたヘッド製造精度の向上等が必要となり記録ヘッドが高価になること、また記録データを一時的に蓄えるプリントバッファの容量が増大して高価になることなど、コスト面での不都合が懸念される。

【0 0 0 9】熱を利用して発色させたり、または色材を付与する方式では、特に、記録幅が大きい場合、記録ヘッド自体の自己昇温による記録品位の劣化や破損を防止するための手段の必要性が増大する。

【0 0 1 0】被記録媒体と非接触で、かつ液状の記録インクを用いるインクジェット記録方式では、記録幅の大きいヘッドを用いると、インク水分吸収による被記録媒体のうねり（コックリング）による記録品位の劣化を防止するための手段が複雑になるなどの問題もある。

【0 0 1 1】また、記録周波数を高くしてプリント速度を早くする場合、一定の画素密度を維持するためキャリッジの走査速度を速くする必要があるが、その場合、駆動源の負荷が増大するという問題や、さらに、キャリッジの高速化による記録ヘッド内でのインク振動により記録品位が劣化するおそれもある。

【0 0 1 2】シリアル型画像記録装置の高速化のために比較的有効な一方式が、例えば特開昭 5 0 - 8 1 4 3 7 号公報、米国特許 4, 272, 771 公報に開示されている。これら公報には、印字行の左半分と右半分のそれぞれ同時に印字するために、1 つのキャリッジ機構により支持された左側印字ヘッドアッセンブリと右側印字ヘッドアッセンブリとを用い、これにより 2 倍程度の高速化が実現できることが開示されている。さらに、同公報では、印字ヘッドアッセンブリの数を 2 つ以上にすることや双方向記録を行なうことにより、より高い記録速度を実現できているとしている。

【0 0 1 3】しかしながら、上記従来例のように複数の記録ヘッドによって同一紙面上を記録する構成においては、各ヘッド間のレジストレーション（レジ）調節が不可欠となる。各ヘッドの垂直方向のレジ（縦レジ）が合っていない場合は、左右のヘッドで記録される画像に垂直方向のずれが生じ、このズレは特に左右のヘッドで記録される領域の境界部分では顕著となる。また各ヘッドの水平方向のレジ（横レジ）があっていない場合は、左

右のヘッドで記録される領域が分離したり、重複したりしてしまう。

【0014】このような複数のヘッドにおけるレジ調整の必要性は、上記従来例に限られるものではなく、カラープリンタのように複数の記録ヘッドにより異なる種類の記録材を用いて記録する記録装置においても、同様に必要となる。

【0015】記録速度を高める他の方法として、シリアル走査の両方向の走査において記録を行う双方向記録方法が挙げられる。この双方向記録方法においては、往方向での記録位置と復方向での記録位置を一致させることが必要となる。

【0016】一方、上記従来例のように複数の記録ヘッドによって同一紙面上を記録する構成においては、ヘッドそれぞれの特性の違いから、あるいはインクやインクリボンなどの記録材の特性の違いから、各ヘッドが記録する記録領域間に濃度差が生じる場合がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】図1(A)及び(B)はその現象を示したものである。ここではヘッドAとヘッドBの2つのヘッドを用いており、ヘッドAよりもヘッドBの方が比較的高い濃度の出力特性を有する場合を示している。図1(A)は、ヘッドAとヘッドBの記録領域を紙面中央で完全に2分割した場合のそれぞれ25%、50%、100%の3段階の記録デューティについての記録結果を示すものである。同図から明らかなように、いずれのデューティにおいても両者の濃度差は境界部ではっきり確認できるものとなる。

【0018】図1(B)はヘッドAとヘッドBの記録領域に多少の重複領域を設けた場合の同様の記録結果を示すものである。重複記録領域に対しては、2つのヘッドがそれぞれほぼ半数データを間引き、両者の記録を重ね合わせることで画像を相補的に完成させている。従って、重複記録領域全体の濃度は、ヘッドAのみの記録領域よりは高く、ヘッドBのみの記録領域よりは低くなる。この場合、上記図1(A)に示す程度の明確な濃度差は表れないが、重複領域の両側の領域間で濃度差が明確なものとなる。このように両ヘッドの間の出力特性の差に起因した濃度差を補正することが必要となる。

【0019】また、上述の双方向記録方法を採用する記録装置においては、往方向と復方向での記録特性の相違から、往方向で記録されたバンド(swath)と復方向で記録されたバンドで濃度差が現れる。インクジェット記録方法においては、主滴に伴って副滴(サテライトドロップレット)が吐出され、この副滴の着弾位置が主滴に対して往方向と副方向とで異なるためである。このため、往方向と復方向で紙面に付着するインクの面積が異なることとなり、濃度差が生じるのである。このように、ヘッドの持つ出力の方向依存性の差に起因した濃度差を補正することが必要となる。

【0020】以上のようなレジ(記録位置)ずれや濃度差を調整するには、検出対象の相互情報、即ちレジずれの量や濃度差の量を検出することが必要になる。

【0021】従来、これらの検出は、適当なテストパターンを印刷して、これをユーザが目視によって判断することにより行ったり、印刷されたテストパターンを光学センサによって読みとることにより行っている。しかしユーザの目視・選択による調整は、ユーザに負荷がかかったり、ユーザによっては正しい調整が出来ない場合が生じていた。

【0022】このため、操作性や的確性の観点から、センサによる自動検出・調整が好ましい。しかしながら、調整を正確に行うには高精度なセンサが必要であり、従来技術においてはコスト増を招いていた。本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、測定対象の相互情報を容易に取得できるプリンタドライバ、画像形成装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0023】本発明の他の目的は、1または2以上の記録ヘッド間の記録位置ずれを容易に検出できるプリンタドライバ、画像形成装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0024】本発明のさらに他の目的は、複数の記録ヘッド間のレジずれを容易に検出できるプリンタドライバ、画像形成装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0025】本発明の他の目的は、1または複数の記録ヘッドの出力特性の差に起因した濃度差を容易に検出できるプリンタドライバ、画像形成装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0026】本発明のさらに他の目的は、複数の記録ヘッドの出力特性の差に起因した濃度差を容易に検出できるプリンタドライバ、画像形成装置及びその駆動方法を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像形成装置は以下のような構成を備える。即ち、それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第1の複数のテストパターンを印刷する印刷手段と、複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別する判別手段と、前記判別手段により判別された関係に応じて第2の複数のテストパターンを印刷する印刷制御手段と、前記判別手段により判別された関係に応じて検出対象の情報を取得する取得手段と、を有することを特徴とする上記目的を達成するために本発明のプリンタドライバは以下のような構成を備える。即ち、プリンタを制御するプリンタドライバであって、それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第1の複数のテストパターンを形成させるためのコードと、複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別するためのコードと、その判別した関係に応じて第2の複数のテストパターンを形成させるためのコ

ードと、前記第 2 の複数テストパターンの濃度の関係を判別するためのコードと、その判別した関係に応じて検出対象の情報を取得するコードとを有することを特徴とする。

【0028】上記目的を達成するために本発明の画像形成装置の駆動方法は以下のような工程を備える。即ち、画像形成装置の駆動方法であって、それぞれ測定対象に依存した濃度を有する第 1 の複数のテストパターンを形成させ、複数形成されたテストパターンの濃度の関係を判別し、その判別した関係に応じて第 2 の複数のテストパターンを形成させ、前記第 2 の複数テストパターンの濃度の関係を判別し、その判別した関係に応じて検出対象の情報を取得することを特徴とする

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0029】（第 1 実施形態）図 2 において、キャリッジ 1 にはインクジェット方式の記録ヘッド 4 A および 4 B が 7 2 mm のヘッド間隔を有して搭載され、これらヘッドにそれぞれ供給されるインクを貯留したタンク 5 A および 5 B が搭載される。これらヘッドおよびタンクは、キャリッジ 1 に対し個別に着脱できる構成とされている。また、ヘッドとタンクとが一体に形成され、これら一体のヘッドおよびタンクがキャリッジ 1 に対し着脱自在とすることもできる。

【0030】キャリッジ 1 はガイドレール 2 により摺動自在に支持されるとともに、駆動機構（不図示）からの駆動力を伝達するためのベルト等、不図示の駆動機構に係合し、これによりガイドレール 2 に沿った走査のための移動が可能となる。この結果、キャリッジ 1 はその移動により図 2 に示す走査可能空間内（3 5 8 mm）のどこにでも存在することができる。このとき、ヘッド 4 A および 4 B の各インク吐出口はそれぞれの走査領域（2 5 8 mm（A）、2 5 8 mm（B））内に位置することができる。そして、キャリッジ移動時の加減速領域であるランプアップおよびランプダウン領域を除き、ヘッド 4 A は図中左側の分割走査領域である分割記録領域（2 2 6 mm（A））を走査し、一方、ヘッド 4 B は図中右側の分割走査領域である分割記録領域（2 2 6 mm（B））を走査することになる。

【0031】キャリッジ 1 の走査可能空間内の一部には、即ち、延在するプラテン 3 の下方には、2 つのヘッド 4 A および 4 B のインク吐出口に対応してキャップ 6 A および 6 B が設けられる。これによりこのホームポジションでの各ヘッドに対するキャッピングを行うことができる。また、記録領域内に設けられるキャップ 6 B には、これを介してインク等の吸引を行うためのポンプ 7 が接続されている。各ヘッド 4 A および 4 B をそれぞれ所定のタイミングでキャップ 6 B と対向する位置に移動させ、これにキャッピング動作と同様にキャップ 6 B をヘッド方向へ移動させて当接すれば、この状態でポンプ

7 によるいずれのヘッドからのインク吸引動作を行うことができる。

【0032】また、キャップ 6 B に隣接してワイパ 8 が設けられ、このワイパ 8 がヘッドの走査経路中に所定タイミングで突出することにより、各ヘッドの吐出口面と当接しワイピングを行うことができる。さらに、キャリッジ 1 の走査可能空間において、キャップ 6 A が設けられる端部とは反対側の端部（キャップ 6 A から 2 9 8 mm）には予備吐出受け 9 が設けられ、ヘッド 4 B は所定のタイミングでこの位置に移動し予備吐出を行うことができる。同様に、ヘッド 4 A の予備吐出は、ヘッド 4 A がキャップ 6 A に対向する位置に移動することによって可能となる。

【0033】尚、以上のように、吸引回復のための構成を記録領域中でしかも兼用する構成で設けたり、予備吐出受けをそれぞれのヘッド毎に互いに反対側の端部に設けることにより、キャリッジの走査可能空間に対し最大記録可能領域を最大限に取ることができ、換言すれば、一定の最大記録可能領域に対して装置のサイズをできるだけ小さくすることができる。

【0034】以上示した本実施の形態の記録装置において、ヘッド 4 A およびヘッド 4 B 相互の吐出口間の距離であるヘッド間隔（7 2 mm）は、それぞれのヘッドの走査領域の分担によって可能となる最大記録可能領域（2 9 8 mm）の略 1 / 4 に設定されている。またこの走査領域を各ヘッド用に 2 つに分割することにより、記録可能領域を最大にすることができる。ここで、重複走査領域の幅は 1 5 4 mm となる。これらのサイズ設定は、最大記録可能領域が比較的大サイズの A 3（2 9 7 mm × 4 2 0 mm の定型規格）サイズ用の紙（被記録媒体）の幅に対応し、一方、重複走査領域が A 5（1 4 8 mm × 2 1 0 mm の定型規格）サイズの用紙の幅に対応するものである。即ち、最大記録可能領域の幅は、重複走査領域の幅の略 2 倍に設定されている。

【0035】本実施の形態では、最大記録可能領域に対応した、例えば A 3 サイズの用紙に記録を行う場合、ヘッド 4 A および 4 B からそれぞれ同一種類のインクを吐出して、それぞれの分割記録領域を分担して記録を行う。これに対し、重複記録領域に対応した、例えば A 5 サイズの用紙に記録を行う場合、一方のヘッド、例えばヘッド 4 B を淡インクを吐出するヘッドに交換し、濃度の異なる濃および淡インクを用いて、協働して記録を行うことができる。

【0036】図 2 に示す本実施の形態の記録装置によれば、A 3 サイズを記録する場合、2 つのヘッドを用いて最大記録可能領域を分担して記録するので、1 ヘッドによる記録の場合と比較して記録速度を向上させることができる。これとともに、キャリッジ走査可能空間に対して最大記録可能領域を最大限にとることにより、記録装置のサイズを小型化することができる。

【0037】黒白などの単色記録の場合でも本実施の形態の構成は大きな効果が得られる。複数のインク色を用いてカラー記録を行う場合には、インクタンクのインク収容容積の点で効果がより明確に理解され易い。

【0038】そこで、本実施の形態ではブラック（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の4色のインクを用い、色インクタンクが全て独立に交換可能な構成の例を示す。即ち、キャリッジ1の両サイドにはBk、C、M、Yをそれぞれ吐出する各インク色毎の吐出口群を一体に設けた記録ヘッド4A、4Bが、中央部にはこれら両記録ヘッドに共通してインクを供給するBk用タンク、C用タンク、M用タンク、Y用タンクが搭載される。なお、本実施の形態では、このように2つの記録ヘッドに同一のインクタンクからインクを供給する構成としたが、本発明の適用はこれに限ったものではない。例えばインクタンクはそれぞれのヘッドに対し1つずつ搭載され、それらが各ヘッドと一体になっていてもよいし、タンクがヘッドから取り外し可能になっていてもよい。

【0039】図3は、記録ヘッド4（4A、4B）の発熱体駆動にかかわるブロック図である。発熱体41-1、41-2、～41-160は、全てのインク吐出口に対応してそれぞれ設けられ、独立に発熱可能な構成となっている。ここで、16個のヒータがY（イエロー）用に、M（マゼンタ）とC（シアン）用に24個、K（ブラック）用に64個、そして各色間がそれぞれ合計8ノズル（4組で32）に対応する。ここで発熱体41をすべて同時に駆動すると大きな電流が一度に流れるため、電源の負荷が増大する。また、配線抵抗などでの電圧降下により発熱体個々に供給されるエネルギーが減少するので、正常な記録が行われない可能性がでてくる。

【0040】このように、画像品位上の弊害も懸念される。そこで本実施の形態のヘッドでは記録ヘッド4を若干傾けて配置し、所定数の発熱体からなるブロック毎に画像データと記録タイミングを調整してインク吐出を行う公知の時分割駆動を行っている。

【0041】時分割駆動方式は種々提案・実施されているもののいずれを採用してもよい。本実施の形態では、各インク色間の間隔である8吐出口分も含めて8吐出口ずつの20ブロックに分けて所定の間隔で順次吐出する。これに対応して、記録ヘッド4の走査速度に対応させて記録ヘッド4を傾けて吐出を行い、吐出時間差により直線が傾いて記録されることを防止している。

【0042】記録ヘッドの駆動中、インクはインク流路の後ろの共通インク室からノズルに供給される。1つのインク室には各色のインクが収容され、共通液室から供給されたインクはインク流路を通してインクタンク5A、5Bから送られる。

【0043】発熱体41と電気配線は各インクノズルのインク流路に設けられ、発熱体41はインク吐出のため

の熱エネルギーを発生する電気・熱変換体である。電気配線はこのヒータ41に電力を供給し、ヒータ41と配線とは薄膜技術を用いてシリコンウエハのような基板上に形成されている。保護フィルムがこのヒータ41の上に設けられ、ヒータ41が直接インクに接触しないようになっている。更に、ノズル、インク流路、共通液室が樹脂やガラスのような側壁部材により形成される。

【0044】発熱体41の発熱により急速に加熱された吐出口内のインクは、膜沸騰により気泡を形成する。この気泡生成の圧力により、インク滴が記録媒体Pに向かって吐出され、記録媒体上に文字や画像が形成される。この時、吐出される各色のインク滴の体積は約40ngである。

【0045】アンドゲート42-1～42-160は、デコーダ43から出力される時分割のための選択信号と、ラッチ回路44から出力される駆動データと、駆動時間を規定するヒートイネーブル信号との論理積を取り、発熱体41に駆動信号を出力する。シフトレジスタ45は、シリアルに入力される画像データをパラレルに変換してラッチ回路44に出力する。こうして得られた出力信号は各ヒータ41に送られる。

【0046】記録ヘッド4A、4Bの監視機構として、本実施の形態ではさらに、記録ヘッド4に温度センサ46を設けている。これにより記録ヘッド4A、4Bの温度に応じた記録ヘッドの最適駆動条件を定めたり、温度情報に基づいて保守機構を動作させるなどして、記録特性の安定化を図っている。

【0047】図4Aは、記録装置とホスト装置としてのホストコンピュータから構成されるシステムを示す図である。ホストコンピュータ側は、OS（オペレーティングシステム）101と、この上で動くアプリケーションソフト102との間で各種データの処理を行うように構成されている。ピクトリアル画像を扱うアプリケーションソフト102を使用して作成した画像データを、プリンタドライバ103を介して記録装置に出力してプリントアウトを行う場合のデータの流れについて説明する。

【0048】アプリケーションソフト102で処理された画像データは、ピクトリアル画像の場合は、多値のRGBデータとしてプリンタドライバ103に送られる。プリンタドライバ103では、アプリケーションソフト102から受け取った多値のRGBデータに色処理を施し、さらにハーフトーン処理して、通常は2値のCMYKデータに変換する。こうして変換された画像データは、ホストコンピュータにおけるプリンタ用のインターフェース、或いはファイル等の記憶装置へのインターフェースを介して出力される。図4Aでは、記録装置へのインターフェースを介して画像データを出力している。

【0049】記録装置では、コントローラソフト104の制御下に、その画像データを受信し、プリントモードや記録ヘッド106の整合性等をチェックしてから、エ

ンジンソフト 1 0 5 に受信した画像データを渡す。エンジンソフト 1 0 5 では、その受け取った画像データをコントローラソフト 1 0 4 により指定されたプリントモードやデータ構造として受け取り、その画像データに基づいてインク吐出用パルスを発生させて、記録ヘッド 1 0 6 に出力する。この吐出用パルスを使用して記録ヘッド 1 0 6 は、対応する色のインクを吐出して記録媒体上にカラー画像を記録する。

【0 0 5 0】図 4 B は、図 4 A に示す記録装置のブロック図である。ホストコンピュータから、記録すべき文字や画像のデータ（以下、画像データという）が記録装置の受信バッファに入力される。正しくデータが転送されているかを確認するデータや、記録装置の動作状態を知らせるデータが、記録装置からホストコンピュータに送信される。受信バッファのデータは CPU 2 1 の管理の下で制御され、プリントバッファ（RAM）2 4 に一次的に記憶された後、記録ヘッド 4 A、4 B に記録データとして与えられる。

【0 0 5 1】紙送りモータ 2 6 などの紙送り機構部は、CPU 2 1 からの指令に基づいて、給紙ローラやラインフィードローラ等の機構駆動源を制御する。2 5 は記録紙の有無を検出する用紙センサである。キャリッジ駆動機構部 2 8 は、キャリッジ位置検出機構 2 7 の情報に基づいて、CPU 2 1 からの指令によりキャリッジ駆動源を制御することによってキャリッジ 1 の移動を制御する。記録ヘッド保守機構部 3 0 は、記録ヘッドの温度検出、インク有りなしなどのセンサなどからなる記録ヘッド監視機構部 2 9 の情報に基づいて、CPU 2 1 からの指令によるヘッド 4 の保守および駆動条件の最適化をすることができる。

【0 0 5 2】フォトセンサ 3 1 は、CPU 2 1 からの指示により LED 3 2 を発光させ、紙面に形成されたテストパターンからの反射光をフォトダイオード 3 3 にて検出する。

【0 0 5 3】本実施の形態では、2 つの記録ヘッド 4 A、4 B を用いて記録領域を左右に分担させて記録する。このとき、ヘッド 4 A、4 B が左右（水平、横）又は上下（垂直、縦）方向にずれていると、記録される画像はそのずれに応じてずれて記録されてしまう。

【0 0 5 4】図 5 は、記録ヘッド 4 A と 4 B との間のインクジェットノズルの位置ずれの例を説明する図である。図 5 において、実線で示されるヘッド 4 A、4 B は左端方向に移動する場合を、波線で示すヘッドは右端方向に移動する場合を示し、ヘッド 4 A、4 B の縦レジがずれている場合を示している。

【0 0 5 5】そこで、本実施の形態ではヘッド 4 A、4 B の横及び縦のレジずれを検出し、そのずれ量に応じた量だけ原画像をシフトすることで、正しい記録画像を形成する。

【0 0 5 6】図 5 では、ヘッド 4 A、4 B の縦レジのず

れを、実線で示すヘッド 4 A の画像データを波線で示すヘッド 4 B の画像データに対して、ミスマライメントの量（ずれ量）だけシフトした画像データ（太線）とすることによって補正する。従って、記録ヘッド 4 A の出力は、点線で示された記録ヘッド B の出力と縦方向に一致することになる。

【0 0 5 7】まず、左右のヘッド 4 A、4 B の縦レジ調節について説明する。基本的には、図 6 に示すように、左右のヘッド 4 A、4 B によってテストパターンを紙面 P の両ヘッドの重複記録領域 O 上にそれぞれ記録し、記録されたテストパターンの濃度をセンサ 3 1 で読み取る。

【0 0 5 8】図 7 は種々のテストパターンを示している。図 7 に示すように、「1 ドット - 1 スペース」（図 7（A））、「2 ドット - 2 スペース」（図 7（C））、「4 ドット - 4 スペース」（図 7（E））の画像を、左右のヘッド 4 A、4 B でそれぞれ“1/2/4”画素ずらしたパターン（図 7（B）、（D）、（F））と、ずらさないパターンに基づいて、テストパターンを形成する。

【0 0 5 9】こうして形成したテストパターンの濃度をセンサ 3 1 によって検出する。同図には、センサのスポット 7 0 0 を示す。また 7 0 1 は左側のヘッドによる記録を示し、7 0 2 は右側のヘッドによる記録を示している。ずらした画像（図 7（B）、（D）、（F））とずらさない画像（図 7（A）、（C）、（E））とは、単位面積当たりのインクの被覆率（エリアファクタ）が異なるため、精度の低い（低解像度の）センサ 3 1 を用いても両者の濃度の違いは充分検出可能となる。また、ユーザの目視によっても充分判断可能となる。

【0 0 6 0】左右のヘッドの縦方向の位置が一致している状態では、図 8（A）、（B）に示すように、ずらさない（ノーマルデータ）画像の方が“1/2/4”画素ずらした画像よりも濃度が高くなる。一方、左右のヘッドの位置が縦方向にずれている状態では、図 8（C）、（D）に示すように、“1/2/4”画素ずらした画像の方がずらさない画像よりも濃度が高くなる。

【0 0 6 1】以下、図 1 3 A、1 3 B に示すフローチャートを適宜参照しながら、ノズルの縦ずれ測定方法を説明する。このフローチャートは記録装置本体のコントローラソフト 1 0 4 の制御の下に行われる。

【0 0 6 2】まず、「1 ドット - 1 スペース」のテストパターン、画素ずれの無いパターンと 1 画素をずらしたパターンを形成する（図 1 3 A のステップ S 1、S 2）。こうして形成された「1 ドット - 1 スペース」の 2 つのパターンをセンサ 3 1 で読み取り、両者の濃度を比較する（図 1 3 A のステップ S 3）。

【0 0 6 3】このステップ S 3 における検出結果について、図 9（A）～（J）を参照して説明する。同図は、ずらさない画像と 1 画素だけ縦方向にずらした画像を、

縦方向のずれが“-2~2”画素の2つのヘッドを用いて記録した場合を示す。

【0064】左右のヘッド4A、4Bのずれ量が“-2”、“0”、“2”(=2n, n=1, ..., -1, 0, 1, ...)の場合は、いずれも同じ検出結果となる。即ち、図9(A), (B), (E), (F), (I), (J)に示すように、ずらさない画像の濃度の方がずらした画像の濃度よりも高い。一方、左右のヘッド4A、4Bのずれ量が“-1”、“1”(=2n+1)の場合には、ずらした画像の濃度の方がずらさない画像の濃度よりも高くなる。即ち、図9(C), (D), (G), (H)に示すようになる。

【0065】従って、「1ドット-1スペース」のテストパターンのみでの濃度比較では、それらの全ての区別をすることが出来ない。つまり、「1ドット-1スペース」のテストパターンの濃度比較では、左右のヘッド4A、4Bが偶数ドット(2n)のずれ(ずれがない場合を含む)か奇数ドット(2n+1)のずれかが判別できるのみである。

【0066】そこで、本実施の形態では「2ドット-2スペース」、「4ドット-4スペース」の濃度検出結果を組み合わせて、最終的に左右ヘッドのずれ量を検出している。「2ドット-2スペース」の濃度比較では、2ドット単位でずれ量を検出することが出来、「4ドット-4スペース」の濃度比較では、4ドット単位でずれ量を検出することが出来るからである。

【0067】「2ドット-2スペース」のテストパターンとしては、これに先行する「1ドット-1スペース」の検出結果に基づいて異なるパターンを用意する。

【0068】図10(A), (B)に示すように、先の検出結果によりずれ量が偶数ドットであると判別されたとき(図13AのステップS3でYES)、「2ドット-2スペース」のテストパターンとして、図10

(C), (D)に示されるように、ずらさない画像と2画素だけ縦方向にずらした画像を用いる(図13AのステップS4)。ずれ量が“0”又は“4”(=4n)の時、図10(E), (F)に示すように、ずらさない画像の方が2画素ずらした画像の方の濃度よりも高くなり

(図13AのステップS5でYES)、ずれ量が“2”又は“-2”(=4n+2)の時、図10(G),

(H)に示すように、2画素ずらした画像の方がずらさない画像の濃度よりも高くなる(図13AのステップS5でNO)。

【0069】図11(A), (B)に示すように、「1ドット-1スペース」の検出結果によりずれ量が奇数ドットであると判別されたとき(図13AのステップS3でNO)、「2ドット-2スペース」のテストパターンとして、図11(C), (D)に示されるように、縦方向に1画素だけずらした画像と3画素(逆方向に1画素)だけずらした画像を記録する(図13Bのステップ

S6)(3画素ずらした場合は、逆方向では1画素ずらしたパターンが使用される)。ずれ量が“1”、“-3”(=4n+1)の時、図11(E), (F)に示すように、1画素ずらした画像の濃度が3画素ずらした画像の濃度よりも高くなり(図13BのステップS7でYES)、ずれ量が“3”、“-1”(=4n+3)の時、図11(G), (H)に示すように、3画素ずらした画像の濃度が1画素ずらした画像の濃度よりも高くなる(図13BのステップS7でNO)。

【0070】次に、図13A、13BのステップS5或はS7の結果に基づいて、種々の「4ドット-4スペース」のテストパターンが準備される。例えば、先の検出結果によりずれ量が4nドットであると判別されたとき、「4ドット-4スペース」のテストパターンとして、図12(A), (B)に示されるように、ずらさない画像と4画素だけ縦方向にずらした画像を用いる(図13AのステップS8)。ずらさない画像の濃度が4画素ずらした画像の濃度よりも高い場合(図13AのステップS9でYES)、最終的に2つの記録ヘッド4A、4Bのずれ量が“0”であることが判別され(ステップS10)、そうでない場合、ずれ量が“4”であることが判別される(ステップS11)。

【0071】先行する検出の結果、ずれ量が“4n+1”、“4n+2”、“4n+3”と判別されたとき、これらに応じた「4ドット-4スペース」のテストパターン(図12(C)と(D), (E)と(F), (G)と(H)参照)が用いられる(図13A、13BのステップS12、S16、S20)。ずれ量が4nの場合と同様に、1対のテストパターンの濃度が比較され(図13A、13BのステップS13、17、21)、比較結果に応じて最終的なずれ量が判別される(図13A、13BのステップS14、S15、S18、S19、S22、S23)。

【0072】以上の方法で、インクジェットノズルの縦レジのずれ量を取得し、このずれ量に基づいて記録装置側で原画像を縦方向にシフトすることで調節を行い、その後、横レジ調整に移る。なお、上記の場合、テストパターンは記録装置に格納されている。また、取得したずれ量をプリンタドライバ側に送り、プリンタドライバ側で原画像を縦方向にシフトしてもよい。

【0073】上述した各テストパターンの濃度比較の結果と、左右のヘッドの縦レジのずれ量の関係を図14に示す。この図14に示された関係は、図13のフローチャートで使用された仮定を直接反映している。

【0074】また、ずれ量が“2”の場合の実測値を図15に示す。図15において、測定値の単位はV(ボルト)であり、濃度の高い場合に測定値は高くなる。

【0075】図15から理解されるように、本実施の形態で用いた低解像度のセンサ31では、「2ドット-2スペース」、「4ドット-4スペース」の場合は2つの

テストパターン間の濃度差は確実に検出できる。しかしながら、「1ドット-1スペース」のテストパターンの場合、その差は0.02Vであり、安定した結果が得られない場合があった。

【0076】これは、紙やインクの特性や相性により、インクがにじみやすい場合、例えば、普通紙の場合、出力差が現れないと考えられる。この場合、正しい結果が得られず、調整が出来ない場合が生じてしまう。

【0077】そこで、「1ドット-1スペース」のテストパターンではセンサの出力に有為差が生じない場合でも、安定的に検出を行うことができる方法を、図18A、18Bのフローチャートを適宜参照しながら、以下に説明する。このフローチャートは、図13A、13Bと同様、記録装置本体のコントローラソフト104の制御の下に行われる。

【0078】この方法では、図16(A)、(B)、(C)、(D)に示すように、左右のヘッド4A、Bの縦方向のずれ量が“0”、“1”、“2”、“3”画素の4つのパターンに基づいて、テストパターンを形成する(図18AのステップS31、S32)。

【0079】ヘッドにずれがない場合、つまりずれ量が“0”、“4”(=4n)の場合は、図16(A)~(D)と同じパターンが形成されている。このとき、ずれ量が“1”、“3”画素の画像では、本来1画素分の白筋が現れるべきところが、実際に紙面上でインクがにじんだ場合、ほとんど現れなくなってしまう。ずれ量が“2”画素の画像においても、本来よりも白筋はにじみによって現れにくくなるものの、依然として白筋は現れる。

【0080】このように、ずれ量が2画素(4n+2)のパターンのみに白筋が生じるので、上記4つのテストパターンをセンサ31で測定した場合、ずれ量が2画素のパターンの濃度がずれ量が“0”、“1”、“3”のパターンの濃度よりも低い値となる。

【0081】ヘッド間にずれが“1”、“2”、“3”画素分存在する場合には、図17に示すように、それに対応して最も濃度の低い画像がそれぞれ“3”、“0”、“1”画素ずれの画像となる。このように、図16の4つのテストパターンのどれが最小の濃度であるかを検出することが出来れば、4画素内のヘッドのずれ量(4n, 4n+1, 4n+2, 4n+3)を検出することが出来る。

【0082】図18A、18BのステップS33では、4つのテストパターンのどれが最小の濃度であるかを検出する。ステップS33はサブステップS331~S337で構成され、各記録されたテストパターンの濃度の大小を比較することで、最小の濃度の画像を得るアルゴリズムを採用している。

【0083】図18A、18BのステップS33の検出の結果、ずれ量が(4n, 4n+1, 4n+2, 4n+

3)と判別されたとき、これらに応じて用いられる「4ドット-4スペース」のテストパターンは、先に説明した図12に示されるものと同じであり、また、その後の処理ステップS38~S53も、図13A、13BのステップS8~S23と同じである。このようにして、2つのテストパターンの濃度が比較され、比較結果に応じて最終的なずれ量が判別される。

【0084】上述した各テストパターンの濃度比較の結果と、左右のヘッドの縦レジのずれ量の関係を図19に示す。この図19の関係は図18A、18Bのフローチャートで使用される仮定を直接反映している。

【0085】また、ずれ量が“0”の場合の「2ドット-2スペース」の4パターンの実測値を図20に示す。図20では、濃度値がVの単位出測定されており、Vの最大値が最大濃度に対応している。

【0086】図20から理解されるように、紙面上にインクのにじみが発生していても、十分に最小値を検出することが出来る。

【0087】以上のように、上記検出方法は、2種類、または4種類のパターンの大小関係の検出を行うだけで良いため、コストの低い、低解像度のセンサを用いても十分な精度でずれ量を求めることが出来る。

【0088】本実施の形態においては、左右のヘッド4A、Bのずれ量が“-3~4”画素の範囲であると仮定して説明した。ヘッドのずれ量がそれよりも大きな範囲、例えば“-7~8”画素の範囲である場合は、さらに次の段階の検出を行う、即ち「8ドット-8スペース」のテストパターンを用いて判別することで、ずれ量を求めることが出来る。

【0089】この「8ドット-8スペース」のテストパターンとして、図16に類似の図21に示すようなパターンを用いれば、上述の「4ドット-4スペース」のテストパターンを用いることなく、16画素内のヘッドずれ量を4画素単位で検出することが出来る。図21に示すテストパターンは、先行する検出結果によってヘッドのずれ量が“4n”であると判別された場合のパターンであり、このパターンの検出結果から、ずれ量が“-4”、“0”、“4”、“8”のいずれであるかが、最終的に判別できる。ずれ量が“4n+1”、“4n+2”、“4n+3”の場合は、図21に示すパターンをそれぞれさらに“1”、“2”、“3”画素シフトしたパターンを用いる。

【0090】以上の方法で縦レジのずれ量を取得し、このずれ量に基づいて図13A、13Bと同様に、記録装置側で原画像を縦方向にシフトすることで調節を行い、その後、横レジ調整に移る。

【0091】図13A、13B、図18A、18Bに示す縦レジのずれ量の取得は、いずれも記録装置本体のコントローラ14の制御によって行った。次に、プリンタドライバ側の制御によって、縦レジのずれ量の取得を行

う例について、図 1 3 C, 1 3 D, 図 1 8 C, 1 8 D を参照して説明する。

【0 0 9 2】図 1 3 C, 1 3 D, 図 1 8 C, 1 8 D において、図 1 3 A, 1 3 B, 図 1 8 A, 1 8 B のステップと対応するステップには同一の参照符号を付す。なお、図 1 3 C, 1 3 D, 図 1 8 C, 1 8 D において付された符号 S のステップはプリンタドライバ 1 0 3 側で行われ、符号 P のステップは記録装置側で行われる。

【0 0 9 3】まず、記録装置に「1 ドット-1 スペース」のテストパターンを形成させるため、プリンタドライバは記録装置にそのテストパターンを形成するためのパターンデータを送信する（図 1 3 C のステップ S 1, S 2）。記録装置は、送信されたテストパターンに従ってテストパターンを形成する（ステップ P 2 1）。なお、記録装置側にテストパターンを格納しておき、プリンタドライバはパターンデータの代わりに使用するパターンデータの種類の示すコマンドを送信してもよい。

【0 0 9 4】次に、プリンタドライバ 1 0 3 は、形成されたテストパターンを記録装置に読み取らせ、その結果を応答させるコマンドを記録装置に送信する（ステップ S 2 B）。このコマンドに応答して記録装置は、形成した「1 ドット-1 スペース」の 2 つのパターンをセンサ 3 1 で読み取り、その結果をプリンタドライバ 1 0 3 に返信する（ステップ P 2 2）。記録装置が返信する情報は、検出した濃度情報でもよいし、濃度比較の結果であってもよい。濃度情報を返信する場合は記録装置側の処理負荷が軽減でき、比較結果を返信する場合は返信（通信）時間が軽減できる。

【0 0 9 5】プリンタドライバでは、濃度比較の結果によりずれ量が偶数ドットであると判別したとき（図 1 3 C のステップ S 3 で Y E S ）、「2 ドット-2 スペース」のテストパターンとして、図 1 0 (C), (D) に示されるように、ずらさない画像と 2 画素だけ縦方向にずらした画像を用いるように、記録装置にテストパターンを送信する（図 1 3 C のステップ S 4）。「1 ドット-1 スペース」の検出結果によりずれ量が奇数ドットであると判別したとき（図 1 3 C のステップ S 3 で N O ）、「2 ドット-2 スペース」のテストパターンとして、図 1 1 (C), (D) に示されるように、縦方向に 1 画素だけずらした画像と 3 画素（逆方向に 1 画素）だけずらした画像を用いるように、記録装置にテストパターンを送信する（図 1 3 D のステップ S 6）。

【0 0 9 6】以下、プリンタドライバの制御の下で、図 1 3 A, 1 3 B と同様の方法で縦レジのずれ量を取得する。

【0 0 9 7】また、図 1 8 C, 1 8 D に示す方法では、図 1 6 (A), (B), (C), (D) に示すように、左右のヘッド 4 A, B の縦方向のずれ量が“0”, “1”, “2”, “3”画素の 4 つの「2 ドット-2 スペース」パターンに基づいて、記録装置がテストパター

ンを形成するように、プリンタドライバは記録装置にそのテストパターンを形成するためのパターンデータを送信する（図 1 8 C のステップ S 3 1, S 3 2）。記録装置は、送信されたテストパターンに従って、テストパターンを形成する（ステップ P 3 2 1）。なお、記録装置側にテストパターンを格納しておき、プリンタドライバ 1 0 3 はパターンデータの代わりに使用するパターンデータの種類の示すコマンドを送信してもよい。

【0 0 9 8】次に、プリンタドライバ 1 0 3 は、形成されたテストパターンを記録装置に読み取らせ、その結果を応答させるコマンドを記録装置に送信する（ステップ S 3 2 B）。これにより記録装置は、その形成した「2 ドット-2 スペース」の 2 つのパターンをセンサ 3 1 で読み取り、その結果をプリンタドライバ 1 0 3 に返信する（ステップ P 3 2 2）。記録装置が返信する情報は、検出した濃度情報でもよいし、濃度比較の結果であってもよい。濃度情報を返信する場合は記録装置側の処理負荷が軽減でき、比較結果を返信する場合は返信（通信）時間が軽減できる。

【0 0 9 9】図 1 8 C, 1 8 D のステップ S 3 3 では、プリンタドライバ 1 0 3 は 4 つのテストパターンのどれが最小の濃度であるかを検出する。

【0 1 0 0】図 1 8 C, 1 8 D のステップ S 3 3 の検出の結果、ずれ量が“4 n”, “4 n + 1”, “4 n + 2”, “4 n + 3”と判別されたとき、これらに応じて用いられる「4 ドット-4 スペース」のテストパターンは、先に説明した図 1 2 に示されるものと同じであり、また、その後の処理ステップ S 3 8 ~ S 5 3 も図 1 3 C, 1 3 D のステップ S 8 ~ S 2 3 と同じである。このようにして、プリンタドライバの制御の下で、2 つのテストパターンの濃度が比較され、比較結果に応じて最終的なずれ量が判別される。

【0 1 0 1】以上の方法で縦レジのずれ量を取得し、このずれ量に基づいて、プリンタドライバ 1 0 3 側で原画像を縦方向にシフトすることで縦レジの調節を行い、その後、横レジ調整に移る。

【0 1 0 2】左右のヘッド 4 A, 4 B の横レジのずれ量の検出も、縦レジのずれ量の検出と同様、「n ドット-n スペース」のテストパターンを用いる。ただし、検出方向が縦レジの場合と 9 0 度異なるので、検出に用いるパターンは図 7 の (A) ~ (F) を 9 0 度回転した図 2 2 (A) ~ (F) に示すような縦縞となる。

【0 1 0 3】ずれ量の検出手順は縦レジと同様、図 1 3 A, 1 3 B, 図 1 3 C, 1 3 D 又は図 1 8 A, 1 8 B, 図 1 8 C, 1 8 D に基づいて、記録装置側又はプリンタドライバ 1 0 3 側で行われる。横レジのずれ量を取得すると、このずれ量に基づいて記録装置側又はプリンタドライバ側で原画像を横方向にシフトすることで、2 つのヘッド 4 A, 4 B の縦方向と横方向のレジずれ調整を終了する。

【0104】本実施の形態では、縦レジの調整後に横レジの調整を行ったので、横レジのテストパターンを形成する縦方向の領域を制限できる。横レジのテストパターンの濃度は縦方向に一定であるので、縦方向のパターン長は無視できる。逆に、横レジの調整後、縦レジの調整を行う場合、縦レジのテストパターンを形成する横方向の領域を制限できる。

【0105】また、縦レジと横レジの調整を同時に並行して行えば、テストパターンの形成とセンサによる読みとりが同時に行えるので、調整時間を半減することが可能となる。

【0106】（実施の形態1）本実施の形態2は、記録速度を高めるためシリアル走査の両方向の走査において記録を行う双方向（往復）記録方法を採用したものである。

【0107】双方向記録方法においては、キャリッジの重量に依存する駆動回路と実際の移動との遅延、ギアやベルトで生じるバックラッシュ等の影響で、往方向での記録位置と復方向での走査方向（横方向）の記録位置がずれてしまう。

【0108】そこで、本実施の形態2では、往方向での記録位置と復方向での記録位置のずれ量を記録装置側又はプリンタドライバ103で検出し、記録装置側又はプリンタドライバ103で、このずれ量に基づいて原画像をシフトすることで、往復のレジずれを補正する。

【0109】本実施の形態の構成は、先に説明した実施の形態1と同様であり、2つの記録ヘッド4A、4Bにより記録領域を分割して記録するものである。

【0110】往復のレジずれ量の検出方法は、先に説明した2つのヘッドの横レジのずれ量の検出方法と同じである。即ち、図22の（A）～（F）に示すテストパターンを用い、図13A、13B又は図13C、13Dのフローチャートに従って、記録装置側又はプリンタドライバ103で検出することが出来る。

【0111】しかし、前記述の横レジの調整とは異なり、テストパターンは左のヘッド4Aのみを用いて記録され、往方向と復方向とでn画素ずらしたパターンを記録したものである。

【0112】本実施の形態2では、キャリッジと本体の往方向と復方向とでの影響が双方向での記録位置のずれを支配しているので、2つのヘッドのうち左のヘッド4Aのみで往復レジのずれ量を検出した。より高精度の検出を行うには、それぞれのヘッドで往復のレジずれ量を検出しても良い。

【0113】本実施の形態2では、往復レジずれとして横方向の記録位置ずれの検出に加え、縦方向の記録位置ずれの検出も行っている。図23の（A）～（C）を参照して、ヘッドの縦方向の往復レジずれについて説明する。

【0114】図23（A）は、キャリッジ1がガイド軸

2に対して静止しており、各ヘッド4A、4Bの縦レジがずれていない状態を示している。図23（B）はキャリッジ1が往方向に移動している状態を示しており、キャリッジ1はガイド軸2との遊びのために点z1を軸として回転している。このため、左右のヘッド4A、Bの間に縦方向のずれ“a”が生じている。図23（C）はキャリッジ1が復方向に移動している状態を示しており、キャリッジ1はガイド軸2との遊びのために点z2を軸として回転している。このため、左右のヘッド4A、4Bの間に縦方向のずれ“b”が生じている。その結果、計“a+b”の縦方向のレジが往復レジとして発生する。

【0115】そこで、本実施の形態2では、往方向走査と復方向走査での縦方向の記録位置のずれ量を検出し、ヘッドの使用領域を調整することによって往復走査における縦方向のレジずれを補正する。

【0116】往復の1方向への移動における縦方向のレジずれ量の検出方法は、先に説明した2つのヘッドの縦レジのずれ量の検出方法と同じである。ただし、図23で説明したように、テストパターンは左のヘッド4Aのみを用いて往方向と復方向とでn画素ずらしたパターンを形成したものをを用いた。

【0117】検出精度を高めるために、それぞれのヘッドで独立にレジずれ量を検出して、それぞれ独立に調整しても良いし、その平均を用いて共通に記録ヘッド4A、4Bを調整しても良い。

【0118】（実施の形態3）複数ヘッドを用いて記録を行う場合、吐出量の差等による各ヘッド間での記録濃度の差が画像品位に影響を与える。そこで、本実施の形態3では、各ヘッドの濃度特性に応じて、形成される画像濃度を補正している。補正の手段として、本実施の形態3では、プリンタドライバ側で多値段階での原画像を補正している。画像濃度の補正方法は、原画像の出力補正に限らず、プリンタ本体側でヘッドの温度を制御したり、駆動信号を制御することによっても実現できる。

【0119】本実施の形態3においても、先に説明した実施の形態と同様に、低解像度のセンサを用いて相対的な濃度の大小関係から、各ヘッドの濃度の相互情報を取得している。なお、本実施の形態3の構成は、先に説明した実施の形態1と同様であり、2つの記録ヘッド4A、4Bにより記録領域を分割して記録するものである。

【0120】左のヘッド4Aは、左側から右側に向かって濃度が低くなるようなストライプ状のテストパターンを記録し、右側のヘッド4Bは右側から左側に向かって濃度が低くなるようなストライプ状のテストパターンを記録する。このとき、左右のヘッド4A、4Bは、図24（A）に示すように、それぞれのテストパターンを、互い違いに重複記録領域に形成する。この図24（A）においても、701は左側の記録ヘッド4Aにより記録

されるパターンを示し、702は右側の記録ヘッド4Bにより記録されるパターンを示している。

【0121】図24(B)は、こうして互い違いに形成されたテストパターンの濃度を示すもので、図から理解されるように、左右両端付近の画像の濃度は、中央方向に「高」「低」「高」の順で出力が得られる。中央付近では、「高」「低」の順番が逆転する場所が生じる。その場所が、両方の濃度がほぼ一致している状態なので、その場所でのテストパターンの濃度、即ち、記録密度の比率から、左右ヘッド間の相対的な濃度比率が求められる。

【0122】例えば、テストパターンとして、記録密度(記録デューティ)が100%から0%の画像を両ヘッドで記録した場合、そのときの両ヘッドの濃度の関係は図24(C)に示すようになる。上述のテストパターンの濃度関係が逆転する変化点での比「a:b」が、左ヘッド4Aと右ヘッド4Bの最大濃度比と等しくなる。この濃度比に基づいて、プリンタドライバは高濃度のヘッド(ここでは、4A)の原画像の多値信号を補正する。本実施の形態3では、高濃度のヘッドの濃度を低濃度のヘッドに合わせるように補正したが、補正方法によっては高濃度のヘッドに合わせることもできる。

【0123】濃度比率の取得方法について、さらに図25のフローチャートを参照して詳細に説明する。このフローチャートは記録装置本体のコントローラソフト104の制御の下に行われる。

【0124】ステップS60~S64からなる同図の処理は、濃度検出の対象である両ヘッド4A、4Bの濃度関係が単調に変化する複数のストライプ状のテストパターンを交互に形成するプリントステップ(ステップS61)と、形成したパターンの濃度関係が単調に変化するテストパターンの隣接するストライプの濃度の大小関係を比較する比較ステップ(ステップS62)と、比較ステップの比較結果に基づいて、記録ヘッド4A、4Bの相対出力濃度が決定される(ステップS63)に大別できる。

【0125】比較ステップS62は、サブステップS620~S629を含み、テストパターンを左側からスキップしてゆき、奇数番目の濃度が直前の偶数番目の濃度よりも低くなる変化点X、または偶数番目の濃度が直前の奇数番目の濃度よりも高くなる変化点Xを見つけるアルゴリズムを採用している。

【0126】まず、ステップS620~S622で、変数Nの初期化及び1番目、2番目のテストパターンのパッチを読み取る。2番目のパッチ濃度が1番目のそれよりも高いということは(ステップS623でNO)、右のヘッドの最小濃度が左のヘッドの最大濃度よりも高いことを意味するので、ステップS630へ進みエラー1の処理に入る。そうでなければ、ステップS624で奇数番目のパッチ濃度を読み取り、ステップS625で、

その奇数番目の濃度が直前の偶数番目の濃度よりも高いかを判定する。高ければステップS626で偶数番目のパッチ濃度を読み取り、ステップS627で、その偶数番目の濃度が直前の奇数番目の濃度よりも低いかを判定する。そうであればステップS628で、変数Nをインクリメントする。

【0127】こうしてステップS629で変数Nがテストパターンのパッチ数を示す「Max:Nの最大値」になるまで、ステップS624~S628を繰り返す。ステップS629でNOの場合は、左のヘッド4Aの最小濃度が右のヘッド4Bの最大濃度よりも高いことを意味するので、ステップS631へ進み、エラー処理に入る。

【0128】ステップS625でNOの場合は、奇数番目(2N+1)の濃度が直前の偶数番目(2N)の濃度よりも低くなることを意味するので、ステップS632に進み、変化点Xが「 $2N < X < 2N+1$ 」の範囲にあることが分かる。

【0129】同様にステップS627でNOの場合は、偶数番目(2N+2)の濃度が直前の奇数番目(2N+1)の濃度よりも高くなることを意味するので、ステップS633に進み、変化点Xが「 $2N+1 < X < 2N+2$ 」の範囲にあることが分かる。

【0130】本実施の形態3では、最終的に変化点Xは、所定の範囲の中間点にあるものと近似している。なお、変化点Xが存在する両端のパッチ濃度の比率に基づいて変化点Xの位置を近似しても良い。ステップS634では、求めた変化点Xと「Max」とに基づいて、両ヘッド4A、4Bの濃度の比率を取得する。

【0131】プリンタ本体で取得された両ヘッド4A、4Bの濃度比率は、プリンタドライバ103に送信され、プリンタドライバ103はこの濃度比率に基づいて原画像の多値信号を補正する。

【0132】なお、本実施の形態3では、プリンタ側のコントローラソフト104の制御の下で濃度比率を取得したが、プリンタドライバ103の制御の下で取得することもできる。これは図13C、13D、図18C、18Dを参照すれば、明らかであろう。

【0133】本実施形態の第1の変形例について、図26(A)~(C)を参照して説明する。この変形例は、左のヘッド4Aは左側から右側に向かって濃度が低くなるような画像に基づいてテストパターンを形成するが、右側のヘッド4Bは一定の濃度でテストパターンを形成する。このとき、左右のヘッド4A、4Bは、図26(A)に示すように、それぞれのテストパターンを、互い違いに重複記録領域に形成する。

【0134】図26(B)は互い違いに形成されたテストパターンの濃度を示すもので、図24(B)と同様に、中央付近では、「高」「低」の順番が逆転する場所が生じる。その場所が、両方の濃度がほぼ一致している

状態なので、その場所でのテストパターンの濃度、即ち記録密度の比率から、左右ヘッド 4 A、4 B 間の相対的な濃度比率が求められる。

【0135】例えば、テストパターンとして、記録密度（記録デューティ）が 100% から 0% の画像を左のヘッド 4 A で記録し、50% の画像を右のヘッド 4 B で記録した場合、そのときの両ヘッドの濃度の関係は図 26 (C) に示すようになる。上述のテストパターンの濃度関係が逆転する変化点での比は、次の関係を有する。

$a + b : b =$  左ヘッド 4 A の最大濃度 : 右ヘッド 4 B の半分濃度（最大値の 50%）

即ち、距離（ $a + b$ ）と距離  $b$  との比が、左ヘッド 4 A による最大記録濃度と右ヘッド 4 B による  $1/2$  濃度（最大濃度の 50%）に等しくなる。この濃度比に基づいて、高濃度のヘッド（ここでは、4 A）の原画像の多値信号を補正する。

【0136】吐出量（記録密度）と濃度の関係は、記録密度に応じて非線形に変化する。そこで、第 2 の変形例では、両ヘッドの濃度関係を 2 つの濃度領域で検出している。

【0137】即ち、テストパターンとして、記録ヘッド 4 A により記録密度が 100% から 50% のストライプ状のテストパターンを、記録ヘッド 4 B により記録密度が 50% から 0% のストライプ状のテストパターンを交互に記録する。同様に、記録ヘッド 4 A により記録密度が 50% から 0% のストライプ状のテストパターンを、記録ヘッド 4 B により記録密度が 0% から 50% のストライプ状のテストパターンを交互に記録する。このときの両ヘッドによる記録濃度の関係は図 27 に示すようになる。

【0138】2 つの濃度領域でテストパターンの濃度関係が逆転する変化点での比  $a : b$  と  $c : d$  が、左ヘッド 4 A と右ヘッド 4 B の最大濃度比と中間濃度比（最大濃度の 50%）とそれぞれ等しくなる。この濃度比に基づいて、高濃度のヘッド（ここでは、4 A）の元画像の多値信号を補正する。詳しくは、記録密度が 0% ~ 50% では中間濃度比（ $c : d$ ）に基づいて補正し、50% ~ 100% では中間濃度比（ $c : d$ ）と最大濃度比（ $a : b$ ）の加重平均に基づいて補正する。

【0139】この変形例によれば、両ヘッド 4 A、4 B の濃度関係が非線形に変化した場合でも、より忠実に両者の関係を補正することが出来る。

【0140】この変形例では、両ヘッドのテストパターンとして、記録ヘッド 4 A による記録密度が 100% ~ 50% の画像を用いた。先の第 1 の変形例のように、記録ヘッド 4 B によるテストパターンを一定（例えば、75%）にしても良いが、ヘッドの濃度によっては図 28 (A) に示すように、テストパターンの濃度が交差しない場合が生じてしまう。

【0141】同図は左のヘッド 4 A の濃度が約 20% 高

く（傾斜した点線）、右のヘッド 4 B の濃度が 20% 低い（水平方向の細線）場合を示している。テストパターンの右端では、左のヘッド 4 A の濃度は 50%、或は 60% よりも 20% 増であり、右ヘッド 4 B による濃度は 75%、或は 60% の 20% 減であるから、これら濃度を表す線同士が交差しない。

【0142】逆に、左のヘッド 4 A の濃度が約 20% 低く（傾斜した細線）、右のヘッド 4 B の濃度が 20% 高い（水平方向の点線）場合は、テストパターンの左端では、左のヘッド 4 A の濃度は 80%、右ヘッド 4 B による濃度は 90% となっている。従って、この場合も同様に、これら濃度を表す線同士が交差しない。

【0143】これに対し、本変形例では、図 28 (B) に示すように、上述の状況、記録ヘッド 4 A により記録されるテストデータの記録デューティが 50% 乃至 100% にセットされ、記録ヘッド 4 B により記録されるテストデータの記録デューティが 100% 乃至 50% に設定された場合でも、テストパターンの濃度は交差するため、両ヘッド 4 A、4 B による記録濃度比を検出することが出来る。

【0144】テストパターンの形成は、記録密度の低いパッチから高いパッチの順に行うのが望ましい。テストパターンの形成に伴うヘッドの温度変化（上昇）の影響が少ないからである。また、上述の説明では、両ヘッド 4 A、4 B によるテストパターンを互い違いに形成したが、濃度比較を互い違いに行うことが重要であって、テストパターンの形成順序が本質的ではない。

【0145】（実施の形態 4）本実施の形態 4 は、記録速度を高めるためシリアル走査の両方向の走査において記録を行う双方向（往復）記録方法を採用したものである。

【0146】双方向記録方法においては、往方向と復方向での記録特性の相違から、往方向で記録されたバンド（swath）と復方向で記録されたバンドで濃度差が現れる。インクジェット記録方法においては、主滴に伴って副滴（サテライトドロップレット）が吐出され、この副滴の着弾位置が主滴に対して往方向と副方向とで異なるためである。このため、往方向と復方向で紙面に付着するインクの面積が異なることとなり、濃度差が生じるのである。このように、ヘッドの持つ出力の方向依存性の差に起因した濃度差を補正することが必要となる。

【0147】そこで、本実施の形態 4 では、往方向と復方向での濃度特性（濃度比）を検出し、プリンタドライバ側で、この特性に基づいて多値段階での原画像を補正を行う。

【0148】本実施の形態 4 の構成は、先に説明した実施の形態 1 と同様であり、2 つの記録ヘッド 4 A、4 B により記録領域を分割して記録するものである。

【0149】往復の濃度特性の検出方法は、先の実施の形態 3 で説明した 2 つのヘッド 4 A、4 B の記録濃度の

差の検出方法と同じである。即ち、図 2 4 (A) に示すテストパターンを往方向と復方向とで形成し、図 2 5 のフローチャートに従って検出することが出来る。

【0 1 5 0】ここで、本実施の形態 3 では、左右それぞれのヘッド 4 A、4 B の分割記録領域にそれぞれのテストパターンを形成し、各ヘッドの n 回往復の相対濃度特性を検出した。

【0 1 5 1】上述した各装置構成例において、記録ヘッドは図 2 9 に示すような黒 (Bk)、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロ (Y) の吐出口が一体的に形成されたものについて説明した。ここで、6 0 K は黒インク Bk 吐出口、6 0 C は C インクの吐出口、6 0 M は M インクの吐出口、6 0 Y は Y インクの吐出口である。図 2 9 において、ヘッド幅は HW で表わされている。

【0 1 5 2】なお、記録ヘッドとしては、図 3 0 に示すように、Bk、C、M、Y の吐出口が並列に一体的に形成されたものでもよい。ここで、6 1 K は Bk インクの吐出口、6 1 C は C インクの吐出口、6 1 M は M インクの吐出口、6 1 Y は Y インクの吐出口である。また図 3 0 の各ノズルがそれぞれ独立に分離して隣接されてもよい。HW は記録ヘッド幅を示している。

【0 1 5 3】なお、図 3 0 に示す記録ヘッドを用いた場合には、所定領域幅を記録する際に、図 2 9 に示す記録ヘッドに比べて HW 分の余分なキャリッジ走査が必要となる。また、記録ヘッドとしては、図 3 0 に示すように各色の吐出口が一体に形成されたものではなく、各色毎に吐出口が形成されたものでもよい。

【0 1 5 4】(実施の形態 5) 図 3 1 は、本発明の実施の形態 5 に係る記録装置の概略構成および各記録ヘッドの分割記録領域等を説明する説明図である。同図において、図 2 に対応する部分には対応する符号を付して、その説明を省略する。

【0 1 5 5】本実施の形態 5 の記録装置において、その使用上記録できる最大の被記録媒体のサイズは A 3 に設定され、従って、最大通紙幅は 3 1 2 mm に設定される。そして、この A 3 サイズの記録を可能とするため、所定の記録ヘッドについては、これらの走査領域から加減速領域であるランプアップおよびランプダウン領域 (各 1 6 mm) を除いて得られる最大記録可能領域 (2 9 8 mm) 内を走査できる必要がある。これらランプアップ、ランプダウン領域は、記録ヘッド 1 4 A、1 4 B、1 4 C を加速及び減速する領域である。

【0 1 5 6】一方、この最大記録可能領域を確保しつつ装置全体のサイズを最小限のものとするために、キャリッジ 1 1 の走査可能空間は 3 5 8 mm に規定される。

【0 1 5 7】以上のような用いる記録用紙等、被記録媒体のサイズや装置の小型化の制約に応じて、本実施形態の記録装置は以下のような構成を有するものである。

【0 1 5 8】図 3 1 において、キャリッジ 1 1 にはインクジェット方式の記録ヘッド 1 4 A、1 4 B および 1 4

C がそれぞれ 7 2 mm のヘッド間隔を有して搭載されるとともに、これらヘッドにそれぞれ供給されるインクを貯留したタンク 1 5 A、1 5 B および 1 5 C が搭載される。ここで、タンク 1 5 A および 1 5 B には、後述するように各色インクについて濃インクが貯留され、タンク 1 5 C には淡インクが貯留されている。従って、ヘッド 1 4 A および 1 4 B は濃インクを、ヘッド 1 4 C は淡インクをそれぞれ吐出する。これらヘッド 1 4 A 乃至 1 4 C およびタンク 1 5 A 乃至 1 5 C は、キャリッジ 1 1 に対し個別に着脱できる。なお、用いるインクの種類によっては、ヘッドとタンクとが一体に形成され、これら一体のヘッドおよびタンクがキャリッジ 1 1 に対し着脱自在とすることもできる。

【0 1 5 9】キャリッジ 1 1 は、その移動により図 3 1 に示す走査可能空間内 (3 5 8 mm) に存在することができ、このとき、ヘッド 1 4 A、1 4 B および 1 4 C の各インク吐出口はそれぞれの走査領域 (1 8 6 mm) 内に位置することができる。そして、ヘッド 1 4 A は走査領域 1 8 6 mm (A) を走査できるが、キャリッジ移動時の加減速領域であるランプアップおよびランプダウン領域を除いて、ヘッド 1 4 A は図中左側の分割走査領域である記録領域 (1 5 4 mm (A)) を走査する。同様に、ヘッド 1 4 B は図中右側の分割走査領域である記録領域 (1 5 4 mm (B)) を走査し、さらにヘッド 1 4 C は図中中央部の分割走査領域である記録領域 (1 5 4 mm (C)) を走査することになる。

【0 1 6 0】キャリッジ 1 1 の走査可能空間内の一部、即ち、延在するプラテン 1 3 の下方には、2 つのヘッド 1 4 B および 1 4 C のインク吐出口に対応してキャップ 1 6 B および 1 6 C が設けられる。また、プラテン 1 3 から外れた装置左側端部にヘッド 1 4 A に対応したキャップ 6 A が設けられる。これによりこのホームポジションに位置する各ヘッドに対するキャッピングを行うことができる。

【0 1 6 1】また、後述のように 3 つのヘッドの重複記録領域内に設けられるキャップ 6 B には、これを介してインク等の吸引を行うためのポンプ 1 7 が接続される。これにより、各ヘッド 1 4 A、1 4 B および 1 4 C は、それぞれ所定のタイミングでキャップ 1 6 B と対向する位置に移動し、これに対し、キャッピング動作と同様キャップ 1 6 B がヘッド方向へ移動して当接し、この状態でポンプ 1 7 による吸引動作を行うことができる。

【0 1 6 2】以上のように、本実施の形態においても吸引回復のための構成を記録領域中でしかも兼用する構成で設けたり、予備吐出受けをプラテン 1 3 から外れた位置で互いに反対側の端部に設けることにより、一定の最大記録可能領域に対して装置のサイズをできるだけ小さくすることができる。

【0 1 6 3】以上示した本実施の形態の記録装置において、ヘッド 1 4 A、1 4 B およびヘッド 1 4 C それぞれ

相互の吐出口間の距離であるヘッド間隔（72mm）は、分割記録領域を分担して記録することによって可能となる最大記録可能領域（298mm）の略1/4に設定されている。そして、これにより記録ヘッド14A、14Bと記録ヘッド14Cによる重複記録領域の幅は154mmとなる。これらのサイズ設定は、最大記録可能領域が比較的大サイズのA3（297mm×420mmの定型規格）サイズ用の紙（被記録媒体）の幅に対応し、一方、重複記録領域がA5（148mm×210mmの定型規格）サイズの用紙の幅に対応するものである。

【0164】最大記録可能領域の幅は、重複記録領域の幅の略2倍に設定されている。従って、本実施の形態では、図31の装置が最大記録可能領域に対応した、例えばA3サイズの用紙に記録を行う場合、ヘッド14Aおよび14Bからそれぞれ同一種類のインクを吐出して、それぞれの分割記録領域を分担して記録を行う。これに対し、重複記録領域に対応した、例えばA5サイズの用紙に記録を行う場合、ヘッド14Cからヘッド14A、14Bとは異なる濃度のインク、ここでは淡インクを吐出し、両インクにより協働して濃淡（階調）記録を行う。これらインクを混合することにより、暗い画像から明るい（グレースケール）の画像を記録することができる。

【0165】図31に示す本実施の形態の記録装置によれば、A3サイズを記録する場合、2つのヘッドを用いた走査領域の分割により、1ヘッドによる記録の場合と比較して一定の記録速度の向上を得ることができる。これとともに、キャリッジ走査可能空間に対して最大記録可能領域を最大限にとることにより、記録装置のサイズを小型化することができる。

【0166】両側のヘッド14Aおよび14Bが吐出する「濃インク」は通常用いられるインクの濃度であり、ヘッド14Aおよび14Bの分割記録領域を合せた領域において、A3サイズ等の2値の記録を行うことができる。なお、この記録において双方の分割記録領域が重複する部分（10mm）については、種々の記録方法が考えられるが、本実施の形態では、先の実施形態と同様にしている。

【0167】重複記録領域（154mm（C））におけるA5サイズ等の記録では、濃インクのヘッド14Aおよび14Bと淡インクのヘッド14Cを用いて高階調の濃淡画像を記録する。この重複走査領域の記録では、図31から明らかなように、当該領域の中央を境に左側をヘッド14Aとヘッド14Cにより記録し、右側をヘッド14Bとヘッド14Cにより記録する。このため、この重複記録時に、例えば図においてキャリッジ11が右方向へ走査して記録を行う場合は、上記左側ではヘッド14C、14Aの順で、上記右側ではヘッド14B、14Cの順で吐出が行われるため、上記中央を境に色むら

を生じるおそれがある。これはその領域の半分では最初に淡インクが付与され、他の半分の領域では最初に濃インクが付与されるためである。

【0168】本実施の形態では、双方向記録を行うことにより、この問題を解決することができる。また、他の方法として、濃インクヘッド14Aおよび14Bと淡インクヘッド14Cによる記録を互いに異なる走査で行うことにより、上述の吐出順序を一定のものとすることもできる。

【0169】さらには、濃インクヘッド14Aおよび14Bと淡インクヘッド14Cの紙送り方向の位置を異ならせることにより、結果として上記と同様に、異なる走査で異なるインクによる記録を行うようにすることもできる。

【0170】このような構成の記録装置において、縦レジの調整は実施の形態1と同様に行うことができる。ヘッド14Aとヘッド14C、ヘッド14Bとヘッド14Cの縦レジに加え、両側のヘッド14Aとヘッド14Bの縦レジのずれを検出し、3つのヘッド間の縦レジのずれが最小となるよう調整することが望ましい。この場合、ヘッド14Aとヘッド14Bの縦レジのずれを検出するためには、両ヘッドの重複記録領域にテストパターンを形成するのは言うまでもない。

【0171】同様に、横レジの調整も実施の形態1と同様に行うことができる。この場合も、両側のヘッド14Aと14Bの横レジのずれを検出することが望ましい。

【0172】往復のレジずれについては、いずれか1のヘッドの往復レジのずれを検出することで十分な精度が得られるので、実施の形態2と全く同様に行うことができる。

【0173】ヘッド間の濃度関係については実施の形態3と同様に行うことができ、3つのヘッド14A、14B、14C相互の濃度関係について検出することが望ましい。往復の濃度関係については、実施の形態4と同様に行うことができ、3つのヘッド14A、14B、14Cそれぞれの濃度関係について検出することが望ましい。

【0174】（実施の形態6）本実施の形態6は、記録ヘッドがキャリッジに傾いて取り付けられた場合、又は、記録ヘッドの複数の記録素子（ノズル）が傾いて形成された場合に生じる画像の傾きを補正するものである。本実施の形態6の装置構成は、先に説明した図2と同様であるので、説明を省略する。なお、以下の説明では、ヘッド4Aを代表して説明するが、ヘッド4Bについても同様である。

【0175】図32は、複数の記録素子（ノズル）40を有する記録ヘッド4Aを用いて1ドットおきに縦罫線を記録した画像を示す。記録ヘッド4Aは走査方向に対して傾き $\theta$ を有し、ノズル40は配列長さ（以下、ヘッドの長さという）“a”を有する。

【0176】同図において、320、322、324は第1走査における1ドットおきの理想的な罫線、321、323、325は実際に記録ヘッド4Aの第1走査によって記録された罫線を示す。また330、332、334は第2走査における1ドットおきの理想的な罫線、331、333、335は実際に記録ヘッド4Aの第2走査によって記録された罫線を示す。罫線321、331はタイミングt1で、罫線323、333はタイミングt3で記録され、Tは記録周期を示す。

【0177】同図から理解されるように、ヘッド4Aによって記録された罫線は $a \cdot \sin(\theta)$ のずれを有し、本例では、このずれは2画素分に相当する。ヘッドの長さ“a”が長くなると、わずかの傾き $\theta$ であっても、それに起因するずれ量は大きくなるため、画像品位に影響を与える。

【0178】そこで、本実施の形態6では、図33に示すように、プリンタにおいてヘッド4Aの上半分に対する原画像（ここでは、縦罫線のデータ）を1画素分左にシフトしてヘッド4Aに与える。そのため、第1走査のタイミングt0で罫線3211が、第2走査のタイミングt0で罫線3311が記録ヘッド4Aの上半分を用いて記録される。タイミングt0で記録される罫線3211は、本来タイミングt1で記録される罫線3210（点線で図示）のデータである。

【0179】一方、ヘッド4Aの下半分のノズルで記録される画像データは、ずれ量“0”で提供される。従って、縦罫線3212は第1走査のタイミングt1で記録され、縦罫線3312は第2走査のタイミングt1で記録される。各縦罫線も同様にして補正される。

【0180】この例では、ヘッドの長さ“a”が半分になったのと等価であるため、罫線のずれ量も半分の $a \cdot \sin(\theta) / 2$ になる。このように、記録ヘッド4Aの傾きに依じて原画像をシフトすることで、罫線のずれを半減させて、1画素以内とすることができる。

【0181】ここでは、説明の簡略化のためヘッド4Aを2分割する場合を説明したが、4分割、8分割することにより、更に良好な罫線を得ることができることは容易に理解できよう。

【0182】次に、本実施の形態の特徴である記録ヘッド4Aの傾きの度合いの検出方法について説明する。これは、実施の形態1で説明した左右のヘッドの横レジずれ量の取得と同様に行うことができる。即ち、上半分のヘッドのノズルと下半分のヘッドのヘッドをそれぞれ別ヘッド、ここでは左右のヘッドと見なして、夫々にテストパターン形成用のデータを与える。このままでは、両者によって記録されたパターンは重複しないので、両者によって記録されたパターンが重複するように紙送り量を通常の半分の“ $a/2$ ”として、2パスでテストパターンを形成する。

【0183】図34に示すように、「1ドットー1スベ

ース」、「2ドットー2スペース」、「4ドットー4スペース」の画像をヘッド4Aの上半分と下半分でそれぞれ“1/2/4”画素ずらしたパターン（図34

(B)、(D)、(F)）と、ずらさないパターン（図34(A)、(C)、(E)）に基づいて、テストパターンを形成する。

【0184】形成したテストパターンの濃度をセンサ31によって検出する。同図には、センサのスポットを示す。図において、3400は上側のノズルにより記録される画像領域を示し、3401は下側のノズルにより記録される画像を示す。ずらした画像とずらさない画像とは、単位面積当たりのインクの被覆率（エリアファクタ）が異なるため、精度の低い（低解像度の）センサ31を用いても両者の濃度の違いは充分検出可能となる。

また、ユーザの目視によっても充分判断可能となる。

【0185】ヘッドの上半分と下半分の縦方向の位置が一致している、つまりヘッドが傾いていない状態では、ずらさない（ノーマルデータ）画像の方が“1/2/4”画素ずらした画像よりも濃度が高くなる。一方、ヘッドの位置が縦方向にずれている、つまりヘッドが傾いている状態では、“1/2/4”画素ずらした画像の方がずらさない画像よりも濃度が高くなる。

【0186】以下、実施の形態1と同様に、各段階の検出結果を組み合わせることにより、“4”～“3”画素内の1画素単位で記録ヘッド4Aの縦ずれを検出することができる。更には、実施の形態1でも説明したように、図16に示す「2ドットー2スペース」の画像を用いた検出結果の組み合わせによって、記録ヘッド4Aの傾きを検出することも可能である。

【0187】本実施の形態では、記録ヘッド4Aの複数の記録素子は同時に駆動される場合について説明したが、時分割駆動の場合も同様に適用できる。また、実施の形態1で説明したように、時分割駆動で生じる記録位置ずれを解消するため、ヘッドを所定量だけ傾けるとともに、所定間隔の記録素子を同時に駆動する場合も、同様に適用できる。いずれの場合も、所定量よりもヘッドが傾いてキャリッジに取り付けられると、上述の記録位置ずれ（罫線ずれ等）が発生するからである。

【0188】また、本実施の形態では、プリンタ側でヘッドの傾きを検出したが、プリンタドライバ103で検出してもよく、原画像をプリンタドライバ103で画素単位（ビット単位）で補正してもよい。

【0189】（実施の形態7）本実施の形態7は、記録ヘッドの製造上の局所的なばらつきなどの理由によって、記録ヘッドの上半分と下半分に生じる画像の濃度差を補正するものである。本実施の形態7の装置構成は、先に説明した図2と同様であるので説明を省略する。なお、以下の説明では、ヘッド4Aを代表して説明するが、ヘッド4Bについても同様である。

【0190】図35は、複数の記録素子（ノズル）40

を有する記録ヘッド 4 A を用いて一定濃度（例えば、50 % デューティ）で記録した画像を示す。記録ヘッド 4 A のノズル 4 0 は配列長さ（以下、ヘッドの長さという）“a” を有する。同図において、3 4 0 はヘッド 4 A の上半分で形成された画像を、3 5 0 は下半分で形成された画像を示す。同図から分かるように、画像 3 4 0 の濃度は画像 3 5 0 の濃度よりも低くなっており、画像品位に影響を与える。

【0 1 9 1】そこで、本実施の形態 7 では、プリンタドライバ 1 0 3 で多値段階での記録ヘッドの上半分と下半分に対する原画像を補正している。この画像濃度の補正方法は、原画像の出力補正に限らず、駆動信号を制御することによっても実現できる。ここでは、説明の簡略化のためヘッド 4 A を 2 分割する場合を説明したが、4 分割、8 分割することでさらに良好な濃度補正を行うことができることは容易に理解できよう。

【0 1 9 2】このように、記録ヘッド 4 A 内の局所的な記録濃度の差に応じて原画像を補正したり、駆動信号を補正したりすることで、記録ヘッド内の記録濃度の差を低減することができる。

【0 1 9 3】次に、本実施の形態の特徴である記録ヘッド 4 A の局所的な記録濃度の差の検出方法について説明する。これは、実施の形態 3 で説明した左右のヘッド 4 A、4 B の濃度特性の取得と同様に行うことができる。即ち、ヘッド 4 A の上半分のノズルと下半分のノズルをそれぞれ別ヘッド、ここでは左右のヘッドと見なして、夫々にテストパターン形成用のデータを与える。

【0 1 9 4】しかしこのままでは、両者によって記録されたパターンは重複しないので、両者によって記録されたパターンが重複するように紙送り量を通常の半分の“a/2”として、2 パスでテストパターンを形成する。

【0 1 9 5】実際には、ヘッド 4 A の上半分は左側から右側に向かって濃度が低くなるようなストライプ画像に基づいて、ヘッド 4 A の下半分は左側から右側に向かって濃度が濃くなるようなストライプ画像に基づいてテストパターンを形成する。このとき、ヘッド 4 の上半分と下半分では、先説明した図 2 4 (A) に示すように、それぞれのテストパターンを、互い違いに形成する。

【0 1 9 6】以下、第 3 実施例と同様にして、隣接するストライプ同士の比較結果により順番が逆転する場所から両者の濃度比率を取得することができる。

【0 1 9 7】説明のために本実施の形態では、記録ヘッド 4 A は 2 つの記録ヘッドを備えるとしたが、更にこのヘッド 4 A を 4 或は 8 個の領域に分割することにより、より効果的に濃度補正を行うことができる。

【0 1 9 8】上述の説明では、2 つまたは 3 つのヘッドを走査方向に配列し、それぞれのヘッドが分割領域を分担して記録するシャトルタイプの記録装置に適用した場合の例について説明した。しかしながら、本発明は一般

的なプリンタにも当然適用できるものである。

【0 1 9 9】例えば、往復のレジずれや往復の濃度関係については、双方向記録を行ういかなるタイプのシリアルプリンタにも適用できる。複数のヘッド間の縦レジや横レジのずれや濃度関係は、複数のヘッドを有するカラープリンタや階調（フォト）プリンタにも適用できる。

【0 2 0 0】以上説明したように本実施の形態では、センサ出力の絶対値を用いるのではなく、複数の測定（検出）対象に対応する出力の相対的な大小関係を比較し、その比較結果を用いて縦レジや横レジのずれ量、ヘッド間の濃度比率（検出対象の相互情報）を得ている。このため、検出を行う場所や時間等の依存性を排除することができ、また、高精度のセンサを用いることなく、検出対象の相互情報を得ることが可能となる。さらには、取得した情報に基づいて検出対象（縦レジや横レジ、濃度比率）を自動補正することが出来る。

【0 2 0 1】更に、本発明は 2 値データを記録する画像記録装置に限ったものではなく、多値画像を記録するプリンタにおいても本発明は有効であり、一連の信号処理を全てプリンタドライバにておこなってもよい。

【0 2 0 2】本願発明はまた、画像データに基づいて、記録媒体上にカラーインクを付与して記録するプリンタ装置にも適用できる。また本願発明は、カラーインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリンタ装置にもより大きな利点をもたらすものである。

【0 2 0 3】更に本願発明は、紙、布帛、皮革、透明樹脂、金属或は他の記録媒体を使用するプリンタ装置にも適用可能である。そのようなプリント装置の一例としては、プリンタ、コピー機、ファクシミリ装置等の産業機器がある。

【0 2 0 4】本願発明は、好適であると思われる実施の形態に基づいて説明したが、添付した特許請求の範囲の趣旨及び範囲を逸脱することなく、これと等価な変更や修正は本願発明に含まれるものである。

【0 2 0 5】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、測定対象の相互情報を容易に取得できるという効果がある。

【0 2 0 6】また本発明によれば、1 又は 2 以上の記録ヘッド間の記録位置ずれを容易に検出できる。

【0 2 0 7】また本発明によれば、複数の記録ヘッド間のレジずれを容易に検出できるという効果がある。

【0 2 0 8】また本発明によれば、1 または複数の記録ヘッドの出力特性の差に起因した濃度差を容易に検出できるという効果がある。

【0 2 0 9】更に本発明によれば、複数の記録ヘッドの出力特性の差に起因した濃度差を容易に検出できる。

【0 2 1 0】

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の複数記録ヘッドによる濃度ムラを表す図

である。

【図 2】本実施の形態の記録装置において 2 つの記録ヘッドを用いた場合の分割記録および重複記録を説明するための説明図である。

【図 3】本実施の形態の記録装置で用いられる記録ヘッドの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図 4 A】本実施の形態の記録装置とホストコンピュータの関係を示すシステム構成図である。

【図 4 B】本実施の形態の記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】本実施の形態における記録ヘッドのレジずれとそれを補正する方法を説明するための図である。

【図 6】センサによる読みとり動作を説明する図である。

【図 7】縦レジずれを検出するためのテストパターンを説明する図である。

【図 8】ずれ量と検出パターンの濃度の関係を説明するための図である。

【図 9】ずれ量が - 2 ~ 2 の場合の「1 ドット - 1 スペース」パターンの濃度の関係を説明するための図である。

【図 1 0】ずれ量が 0、2 の場合の「2 ドット - 2 スペース」パターンの濃度の関係を説明するための図である。

【図 1 1】ずれ量が 1、3 の場合の「2 ドット - 2 スペース」パターンの濃度の関係を説明するための図である。

【図 1 2】「4 ドット - 4 スペース」のテストパターンを示す図である。

【図 1 3 A】縦レジのずれ量を検出するためのフローチャートである。

【図 1 3 B】縦レジのずれ量を検出するためのフローチャートである。

【図 1 3 C】縦レジのずれ量を検出するためのフローチャートである。

【図 1 3 D】縦レジのずれ量を検出するためのフローチャートである。

【図 1 4】テストパターンの濃度比較結果と縦レジのずれ量の関係を示す図である。

【図 1 5】縦レジのずれ量が 2 の場合の実測値を示すテーブルを示す図である。

【図 1 6】「2 ドット - 2 スペース」の他のテストパターンを示す図である。

【図 1 7】図 1 6 に示すテストパターンの濃度比較結果と縦レジのずれ量の関係を示すグラフ図である。

【図 1 8 A】縦レジのずれ量を検出するための他のフローチャートである。

【図 1 8 B】縦レジのずれ量を検出するための他のフローチャートである。

55 【図 1 8 C】縦レジのずれ量を検出するための他のフローチャートである。

【図 1 8 D】縦レジのずれ量を検出するための他のフローチャートである。

10 【図 1 9】図 1 6 のテストパターンの濃度比較結果と縦レジのずれ量の関係を示す図である。

【図 2 0】ずれ量が 0 の場合の縦レジの実測値を示すテーブルを示す図である。

【図 2 1】8 ドット - 8 スペースのテストパターンを示す図である。

15 【図 2 2】横レジずれを検出するためのテストパターンを示す図である。

【図 2 3】記録ヘッドの縦方向の往復レジを説明する図である。

20 【図 2 4】それぞれヘッドの濃度比を検出するためのテストパターンを示す図、テストパターンの濃度を示すグラフ図、両ヘッドの濃度関係を示すグラフ図である。

【図 2 5】ヘッドの濃度比を検出するためのフローチャートである。

25 【図 2 6】それぞれヘッドの濃度比を検出するためのテストパターン図、テストパターンの濃度を示すグラフ図、2 つのヘッドの濃度関係を示すグラフ図である。

【図 2 7】2 つのヘッドの 2 つの濃度領域における濃度関係を示すグラフ図である。

30 【図 2 8】それぞれテストパターンの濃度を示すグラフ図である。

【図 2 9】全吐出口が一体的に形成された記録ヘッドの概略図である。

【図 3 0】各色吐出口が並列に形成された記録ヘッドの概略図である。

35 【図 3 1】記録装置における 3 つの記録ヘッドを用いた場合の分割記録および重複記録を説明するための説明図である。

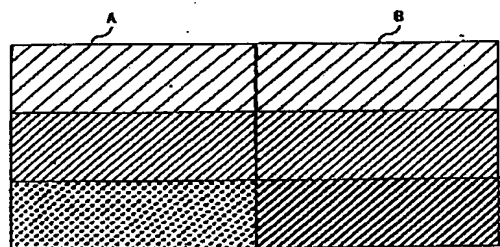
【図 3 2】傾いた記録ヘッドで記録した縦罫線を示す図である。

40 【図 3 3】傾いた記録ヘッドの傾きを補正して記録した縦罫線を示す図である。

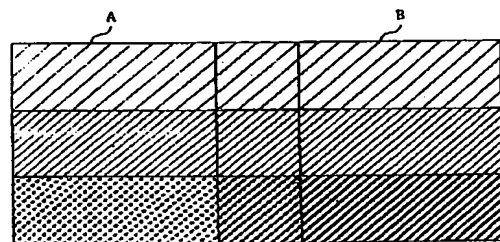
【図 3 4】記録ヘッドの傾き量を検出するためのテストパターンを示す図である。

45 【図 3 5】記録ヘッドの局所的な記録濃度の差を示す図である。

【図 1】

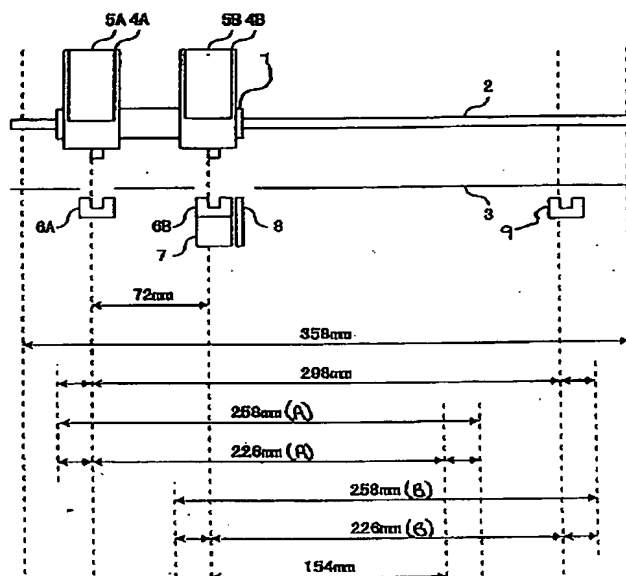


(A)



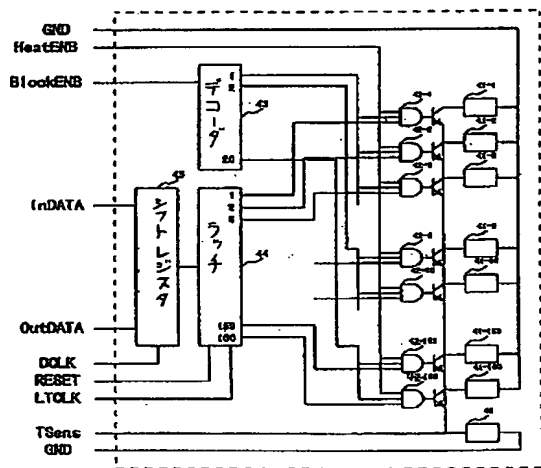
(B)

【図 2】



【図 14】

【図 3】



1ドット-1スペース	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
2ドット-2スペース	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
4ドット-4スペース	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
ヘッドのずれ量	0	4	1	-3	2	-2	3	-1

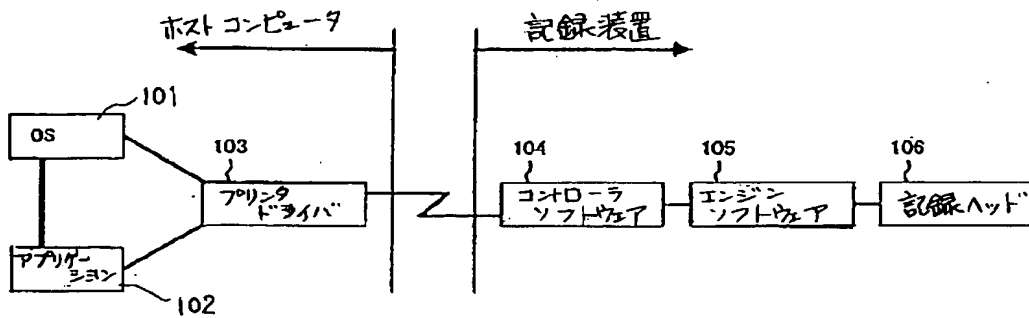
Y (ノーマル) > ずれたデータ  
N (ノーマル) < ずれたデータ

【図 15】

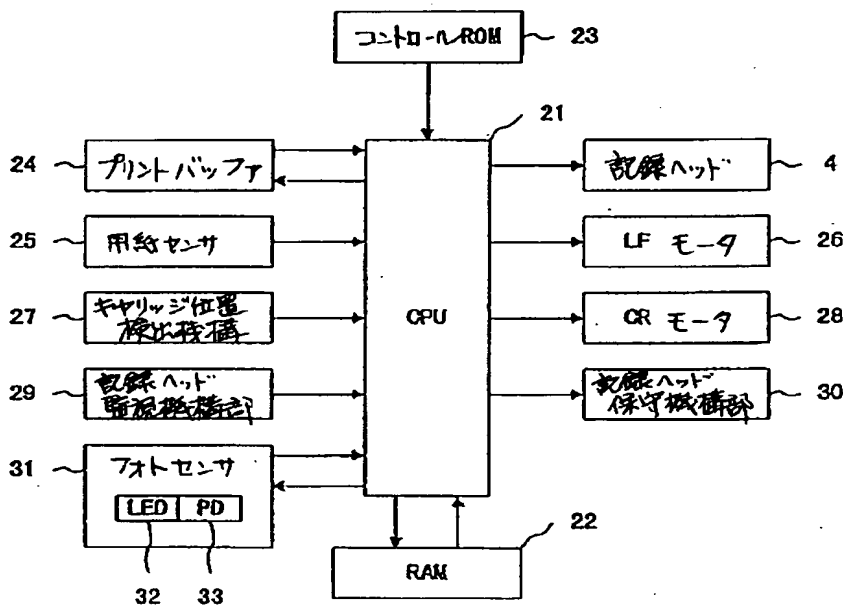
ヘッドのずれ量	2		結果
Y-Y	Y: ノーマル	N: ずれた	
1ドット-1スペース	4.14	>	4.12 Y
2ドット-2スペース	4.11	<	4.14 N
4ドット-4スペース	4.14	>	4.03 Y

Unit: V

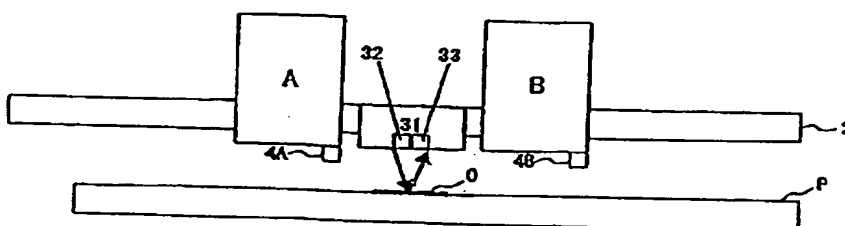
【図 4 A】



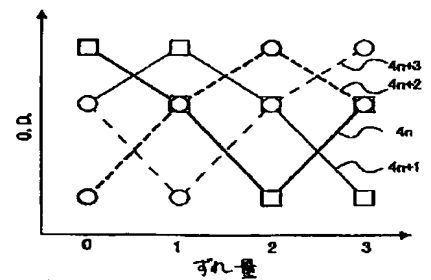
【図 4 B】



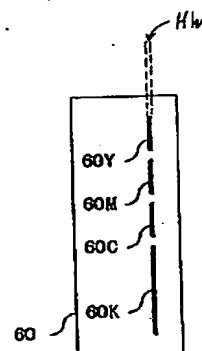
【図 6】



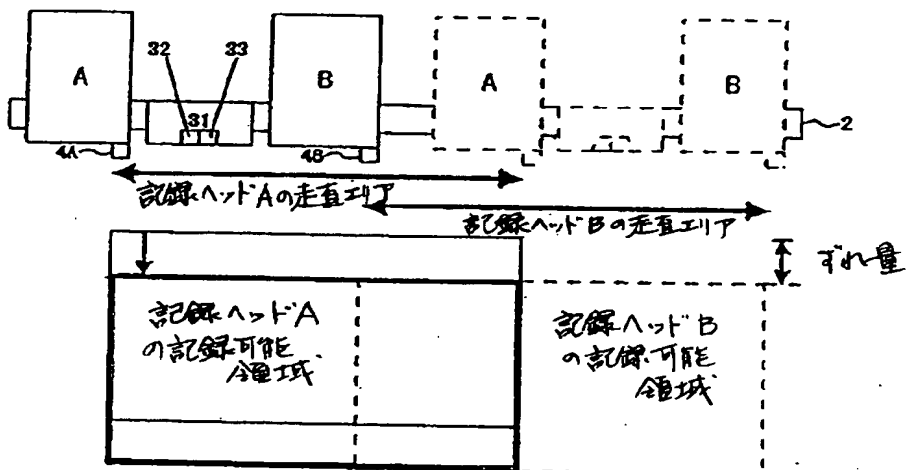
【図 17】



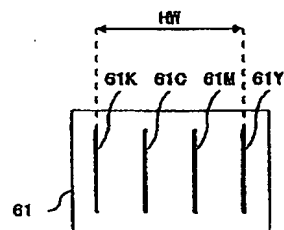
【図 29】



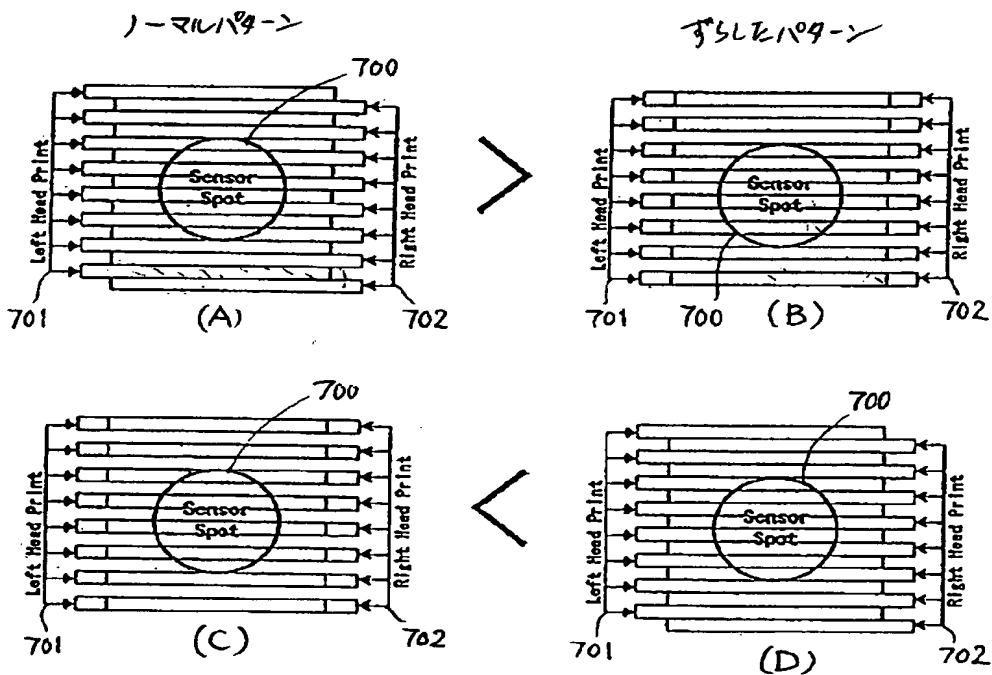
【図 5】



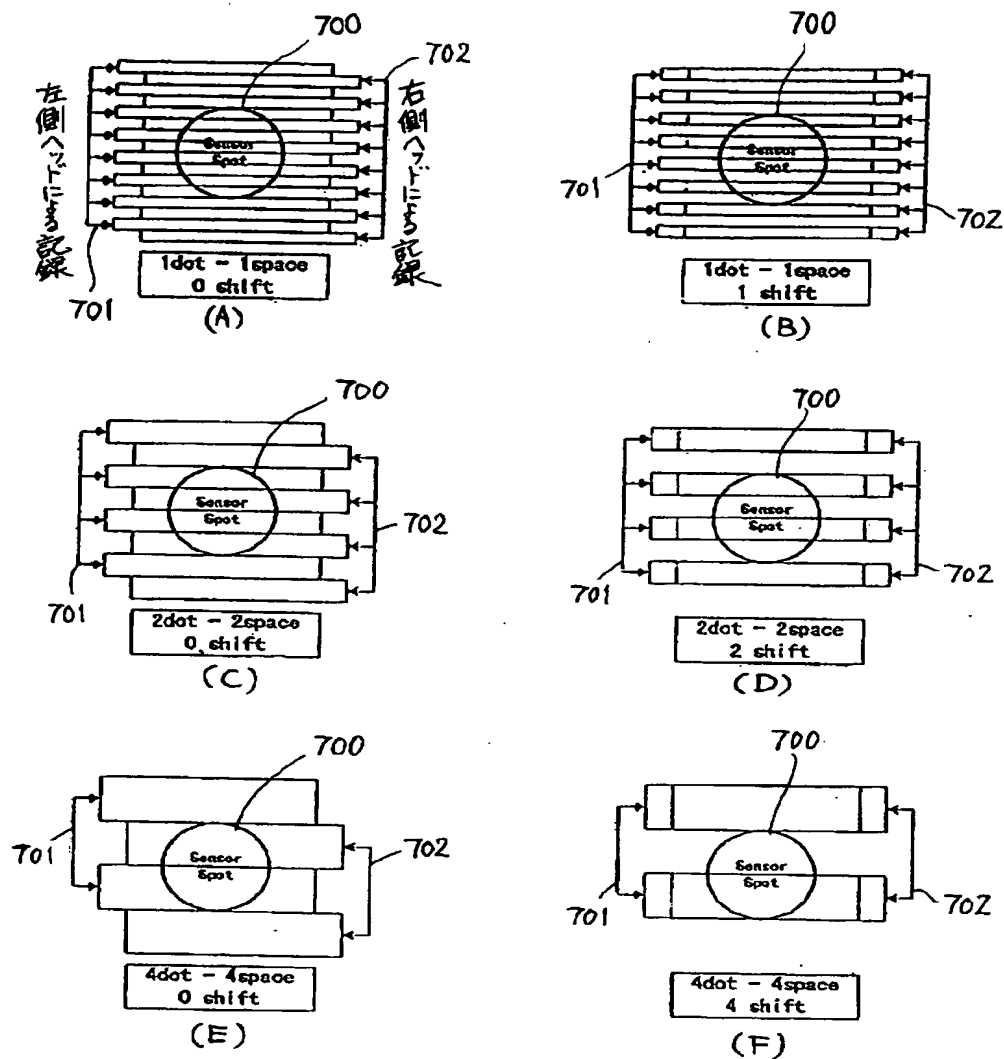
【図 30】



【図 8】



【図 7】



【図 19】

2ドット - 2 スペース	2	2	3	3	0	0	1	1
4ドット - 4 スペース	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
ヘッドのずれ量	0	4	1	-3	2	-2	3	-1

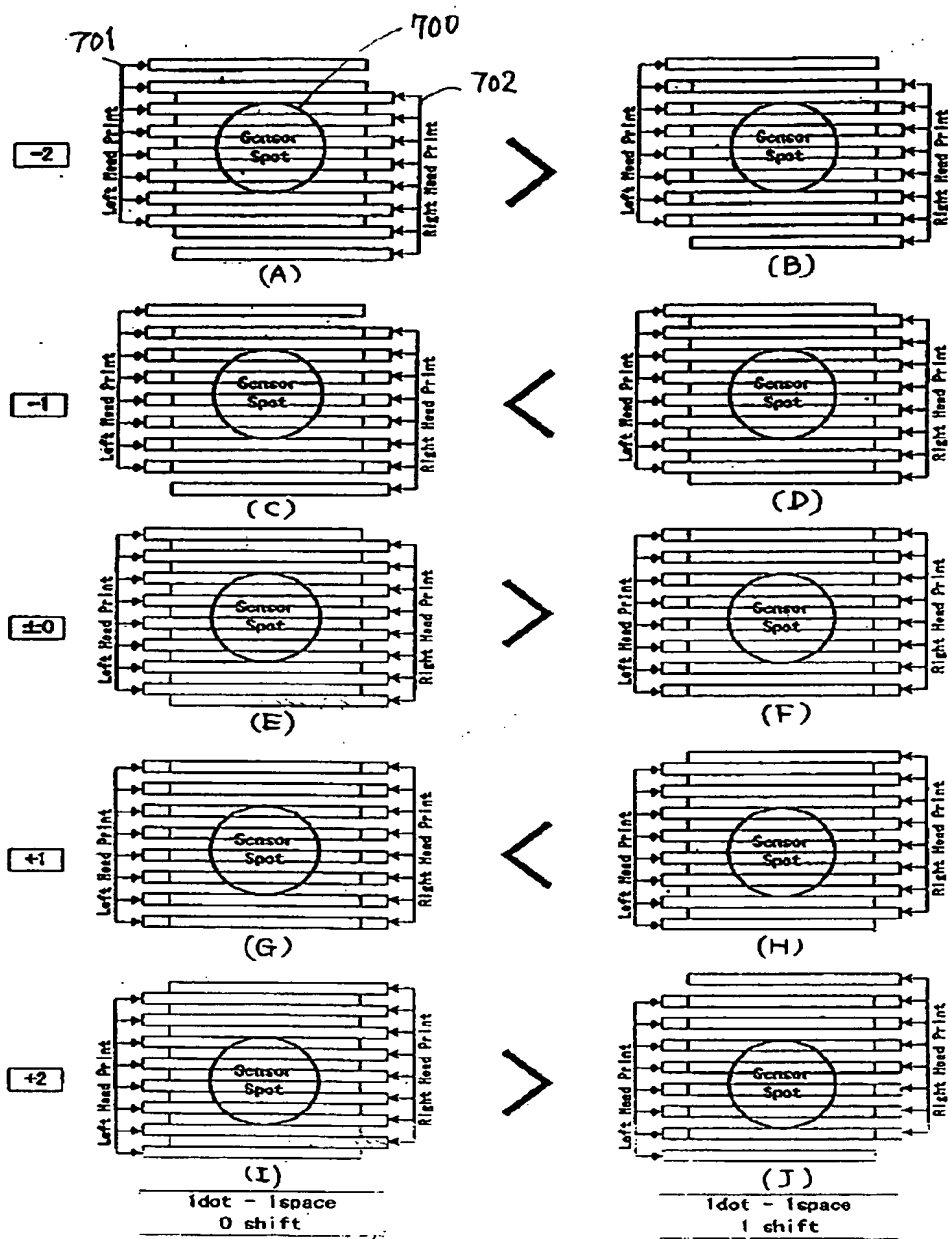
2 (2画素ずれたデータが最小)  
 3 (3画素ずれたデータが最小)  
 0 (0画素ずれたデータが最小)  
 1 (1画素ずれたデータが最小)  
 Y (ノーマルデータ > ずれたデータ)  
 N (ノーマルデータ < ずれたデータ)

【図 20】

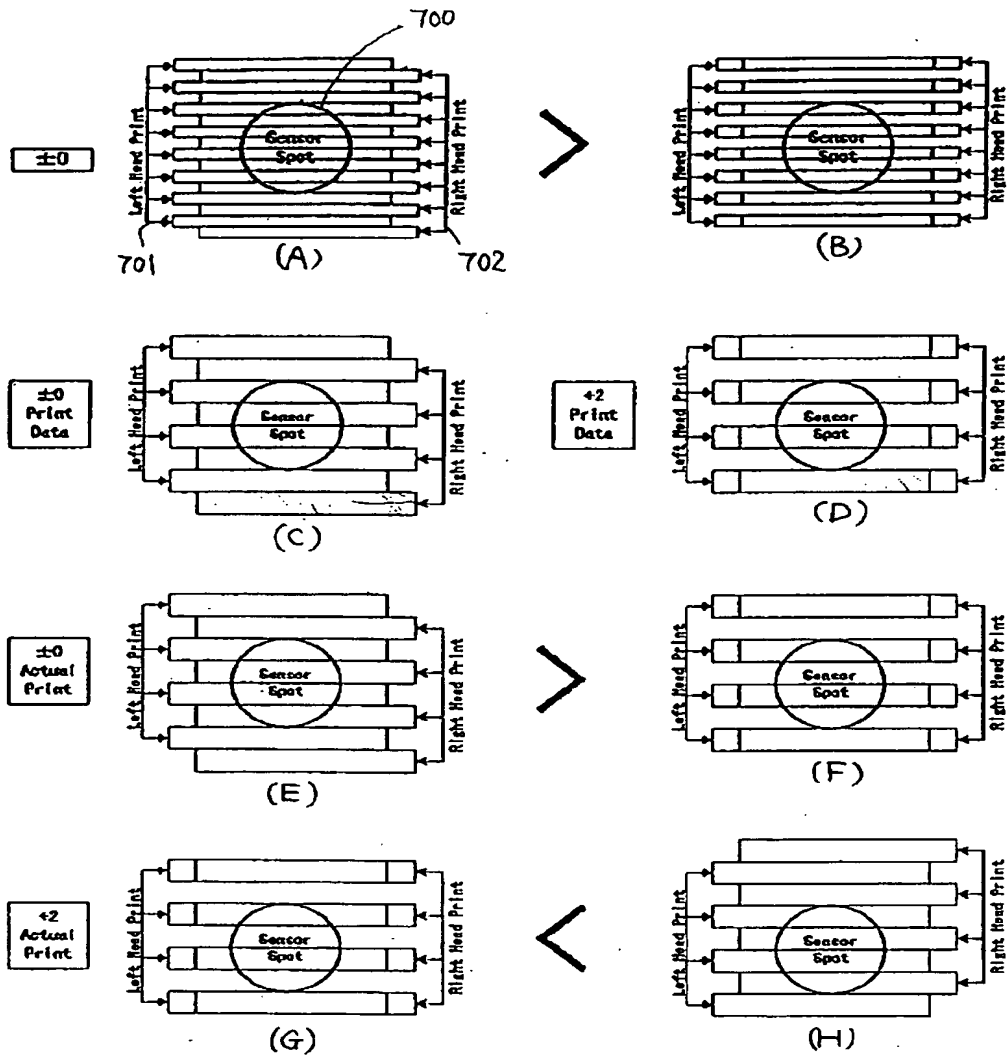
ヘッドのずれ量	0			
データのずれ量	0	1	2	3
縦方向	4.07	4.07	4.03	4.07
横方向	4.10	4.07	4.05	4.07
双方方向	4.15	4.15	4.13	4.15

Unit: V

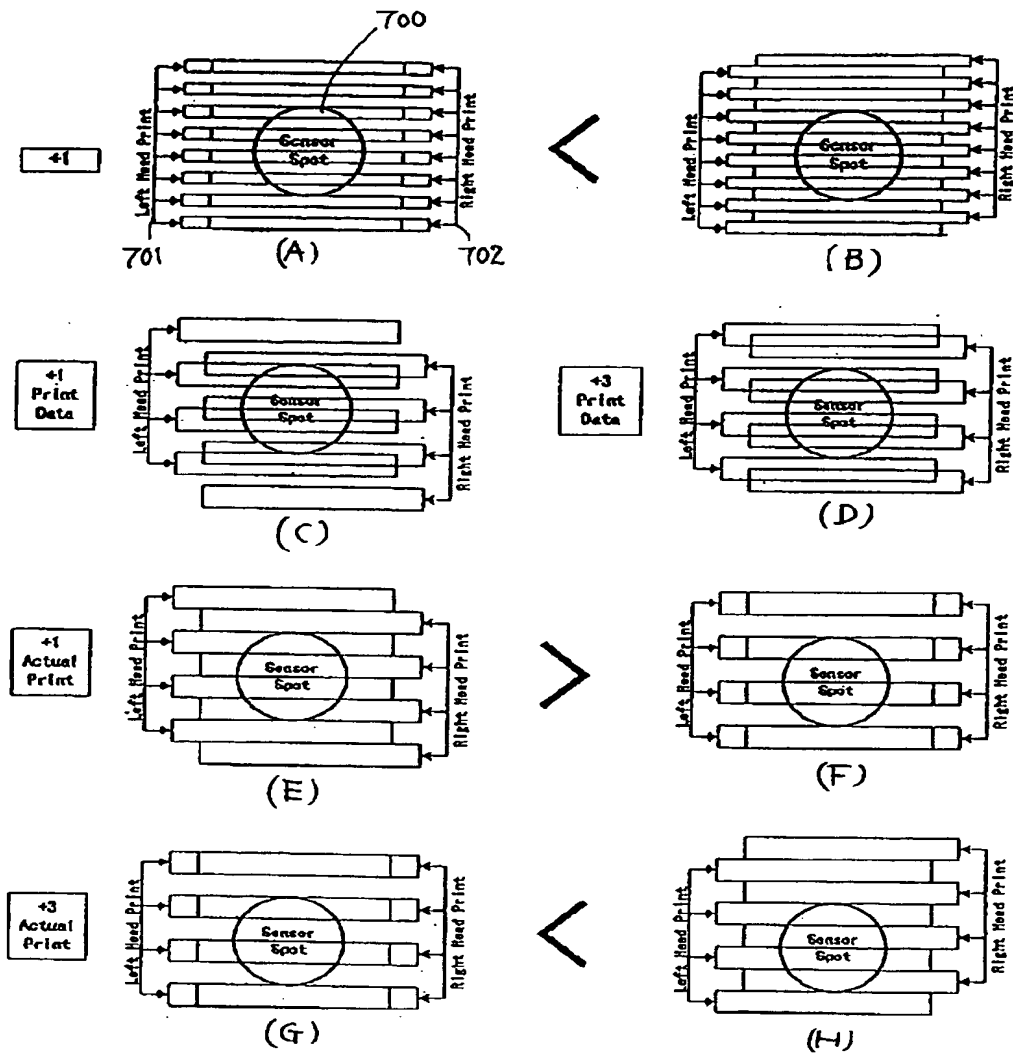
【図 9】



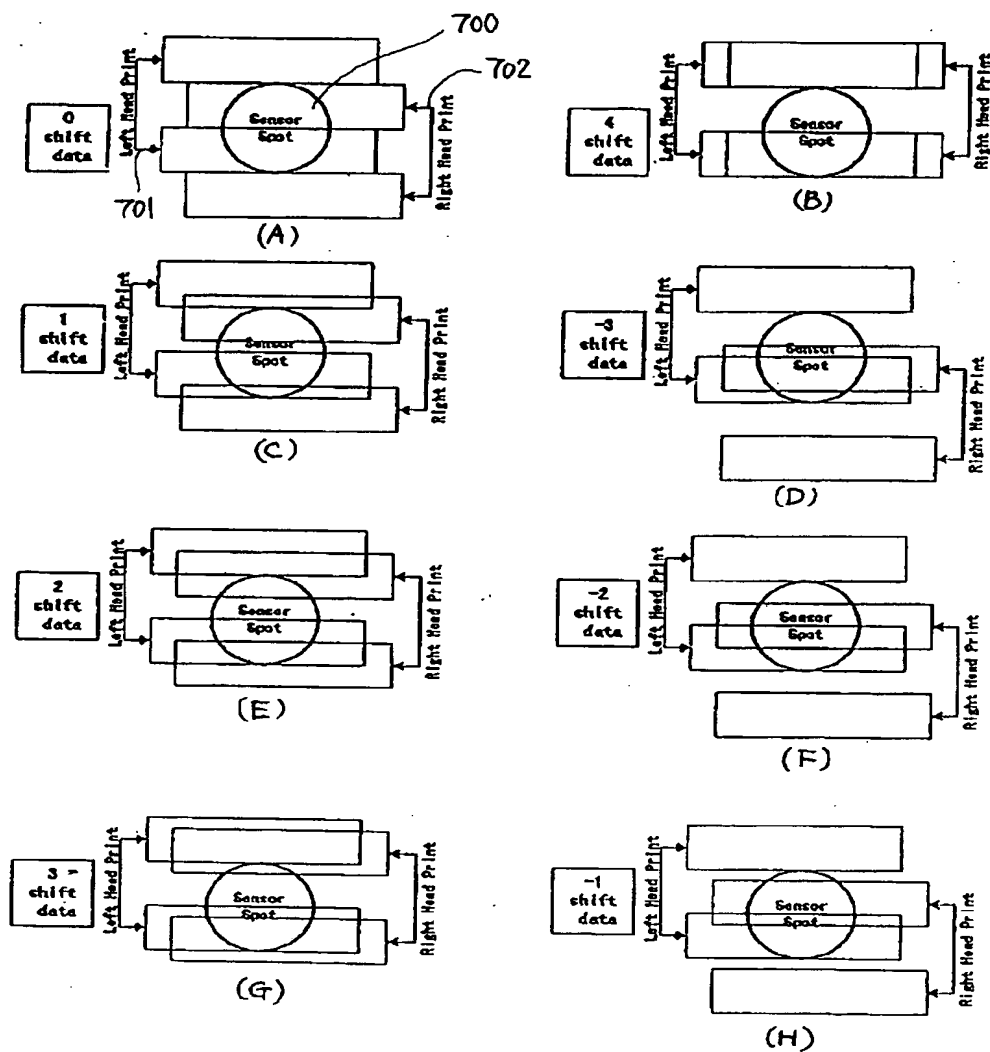
【図 10】



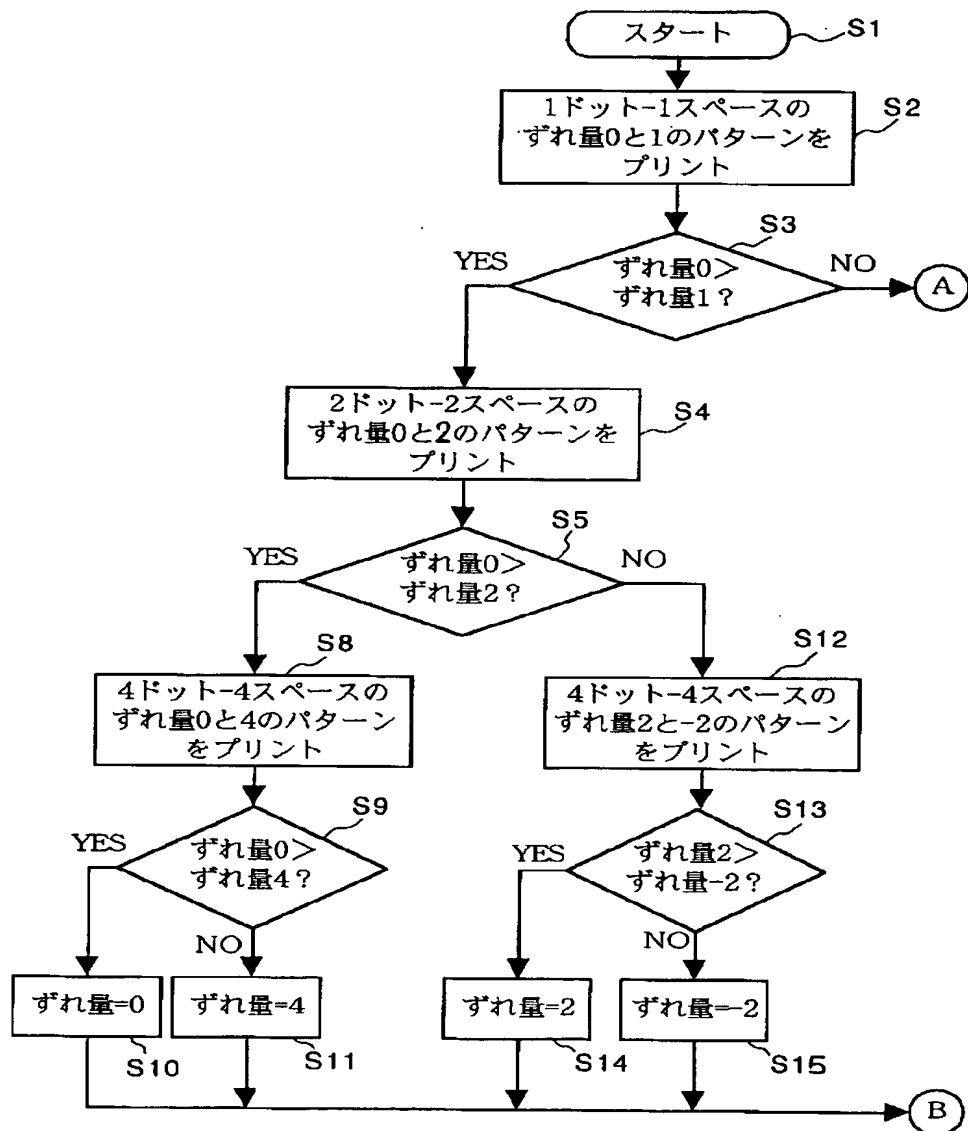
【図 11】



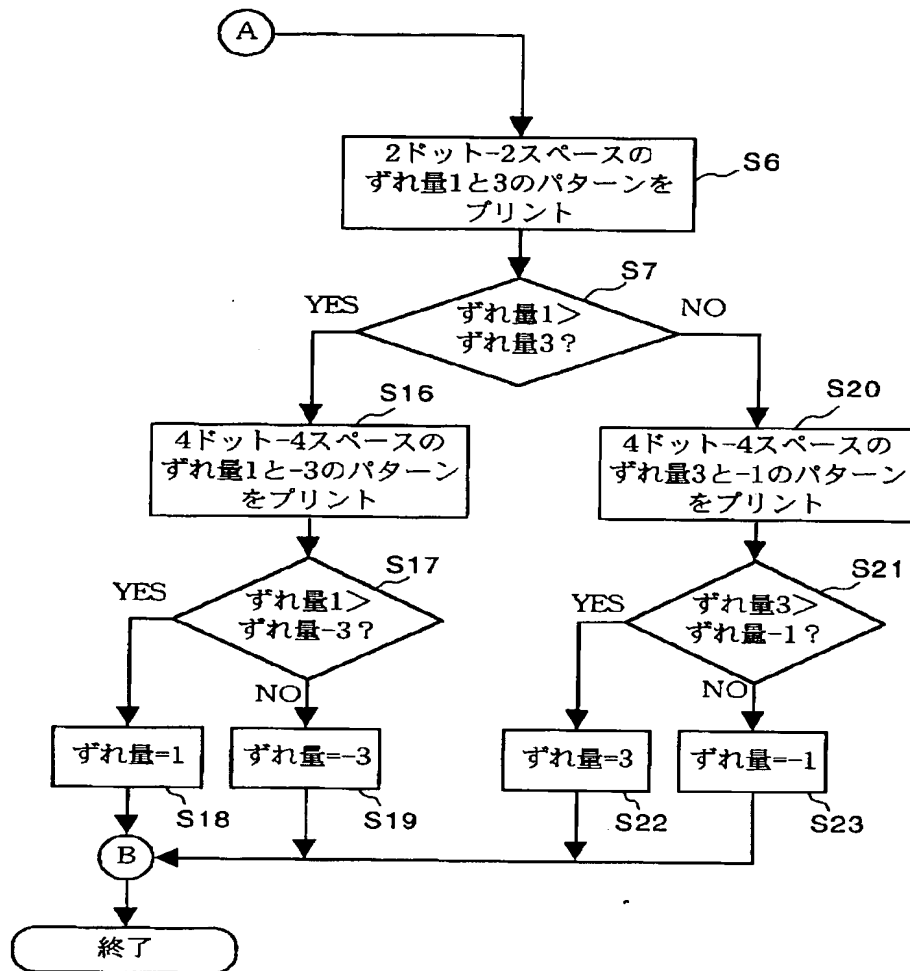
【図 12】



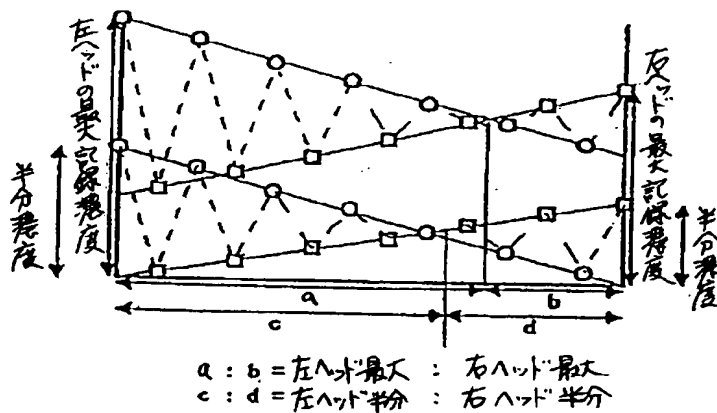
【図13A】



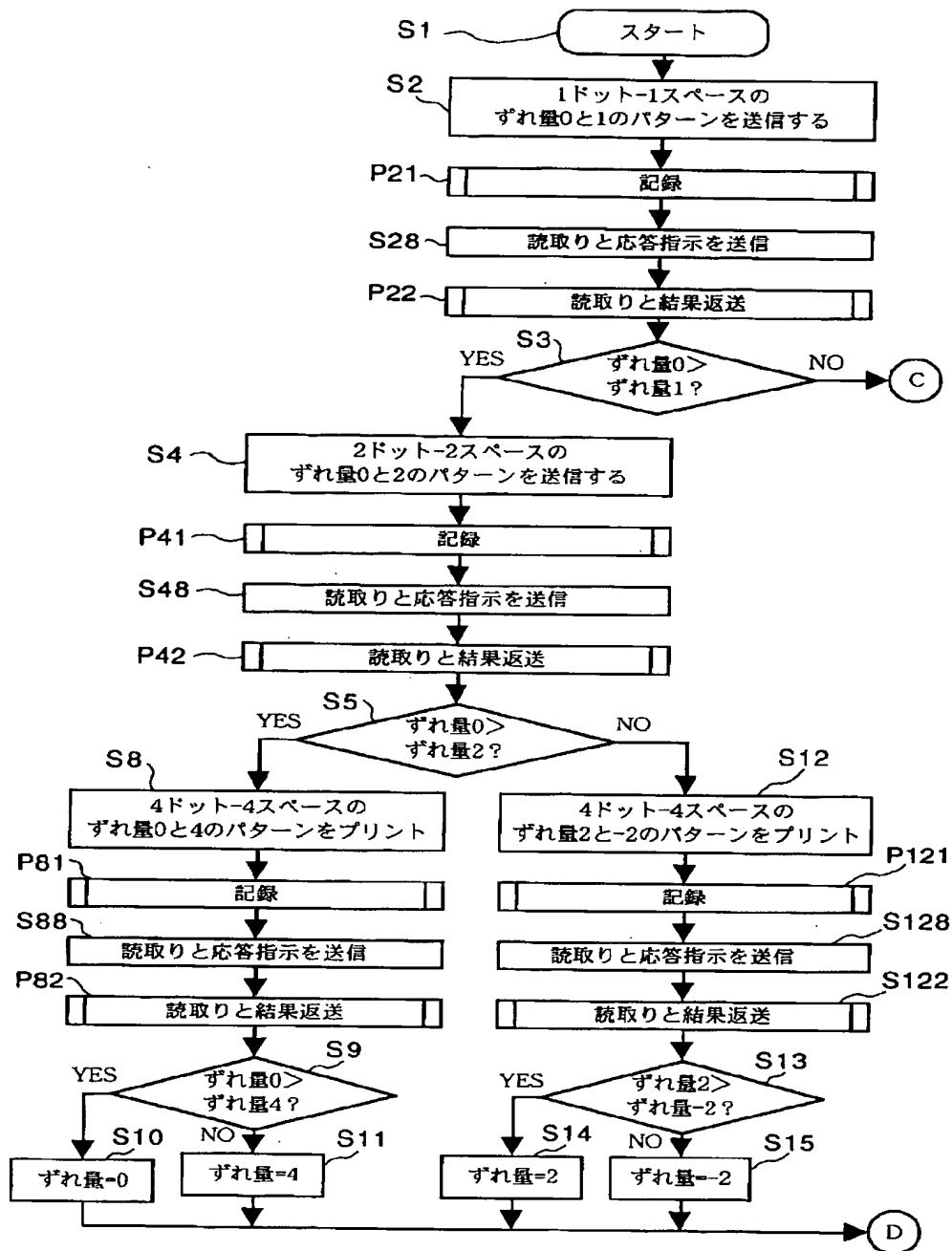
【図13B】



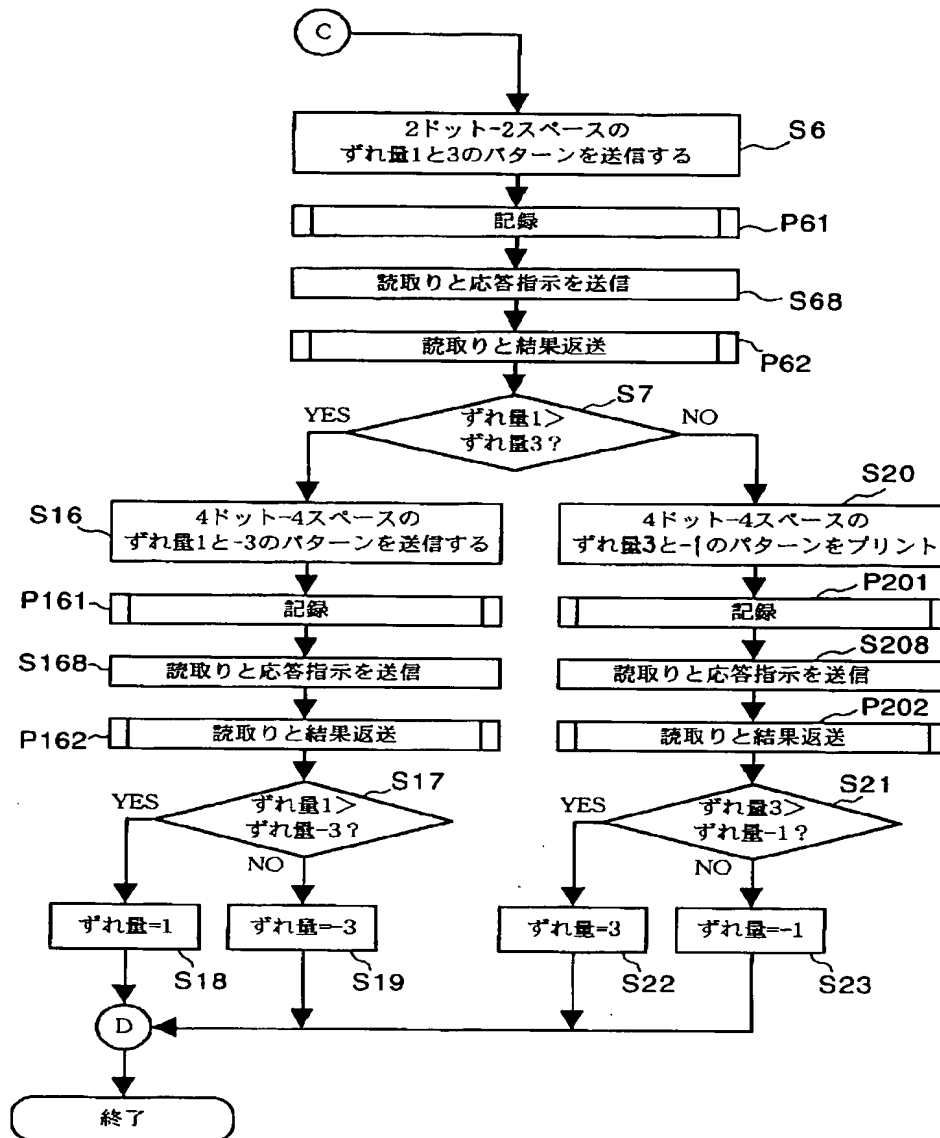
【図27】



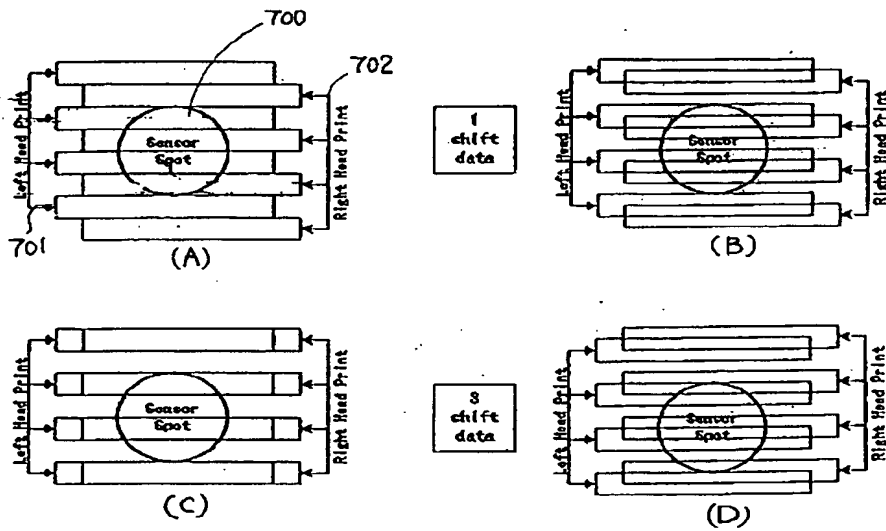
【図13C】



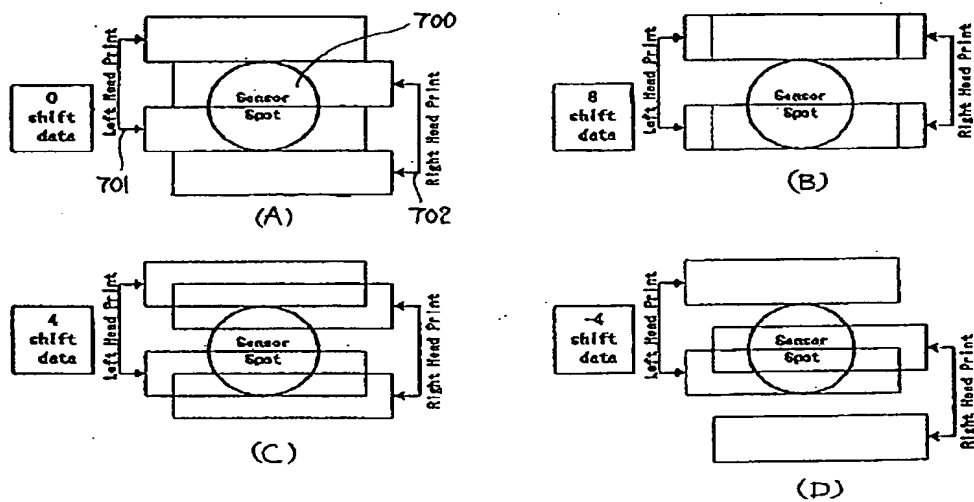
【図13D】



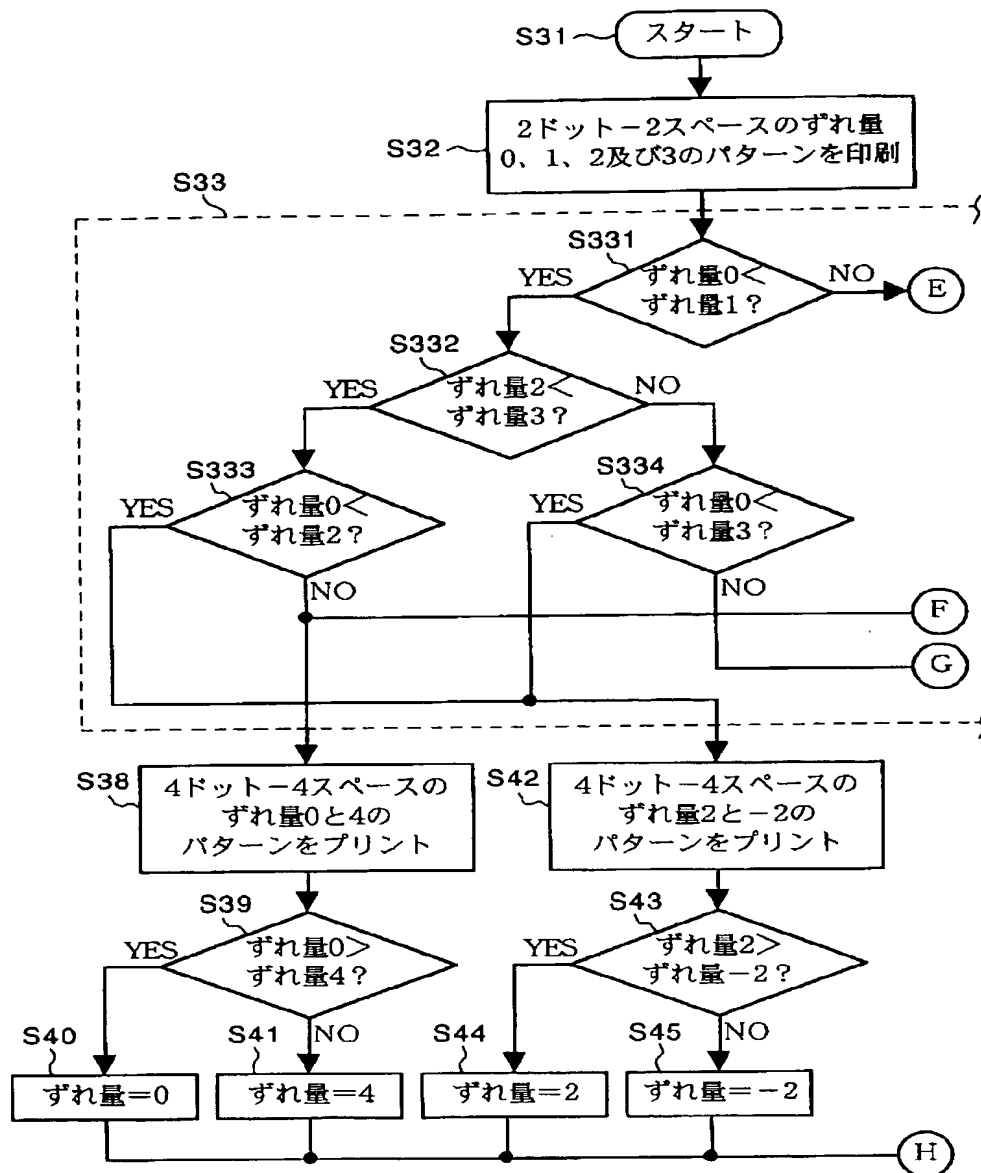
【図 16】



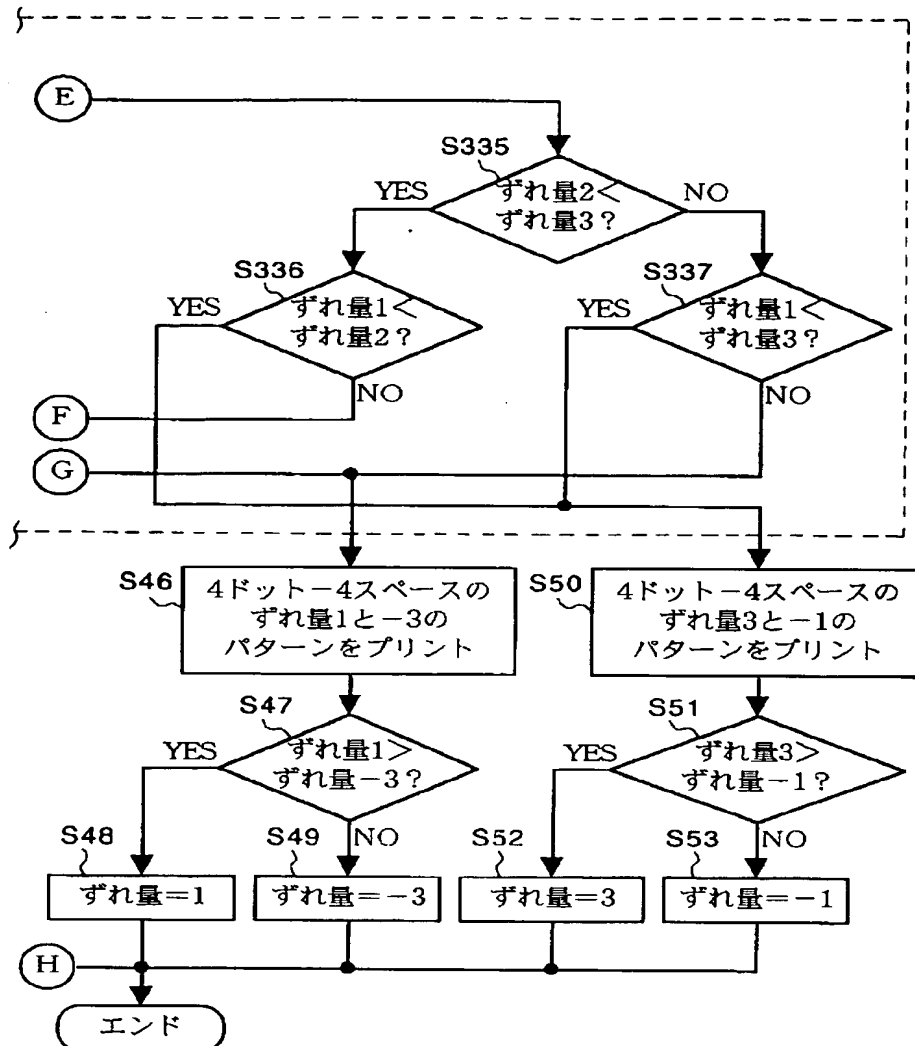
【図 21】



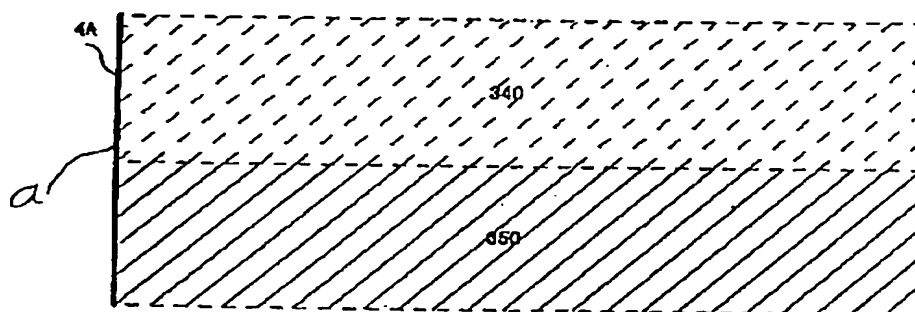
【図18A】



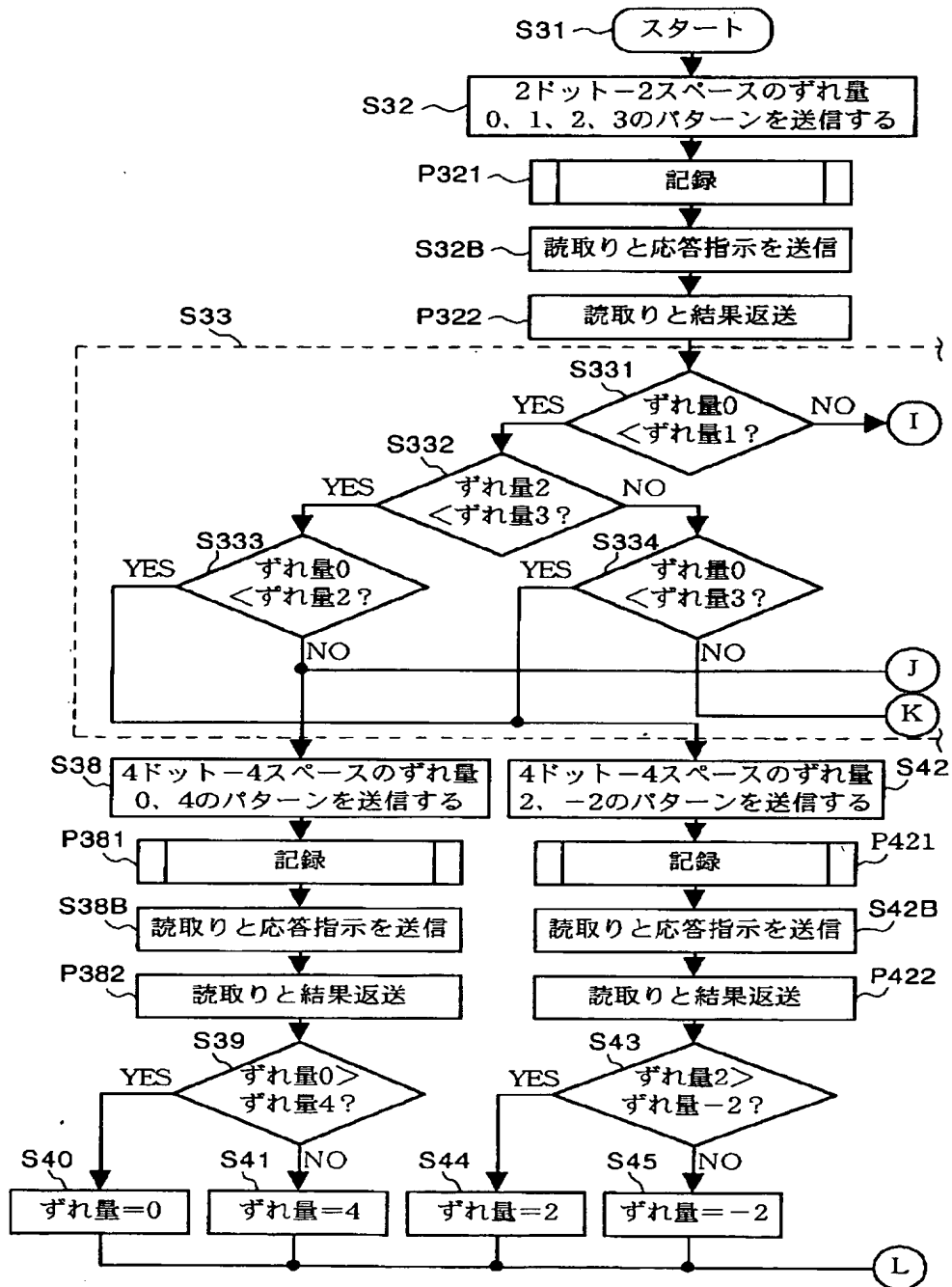
【図18B】



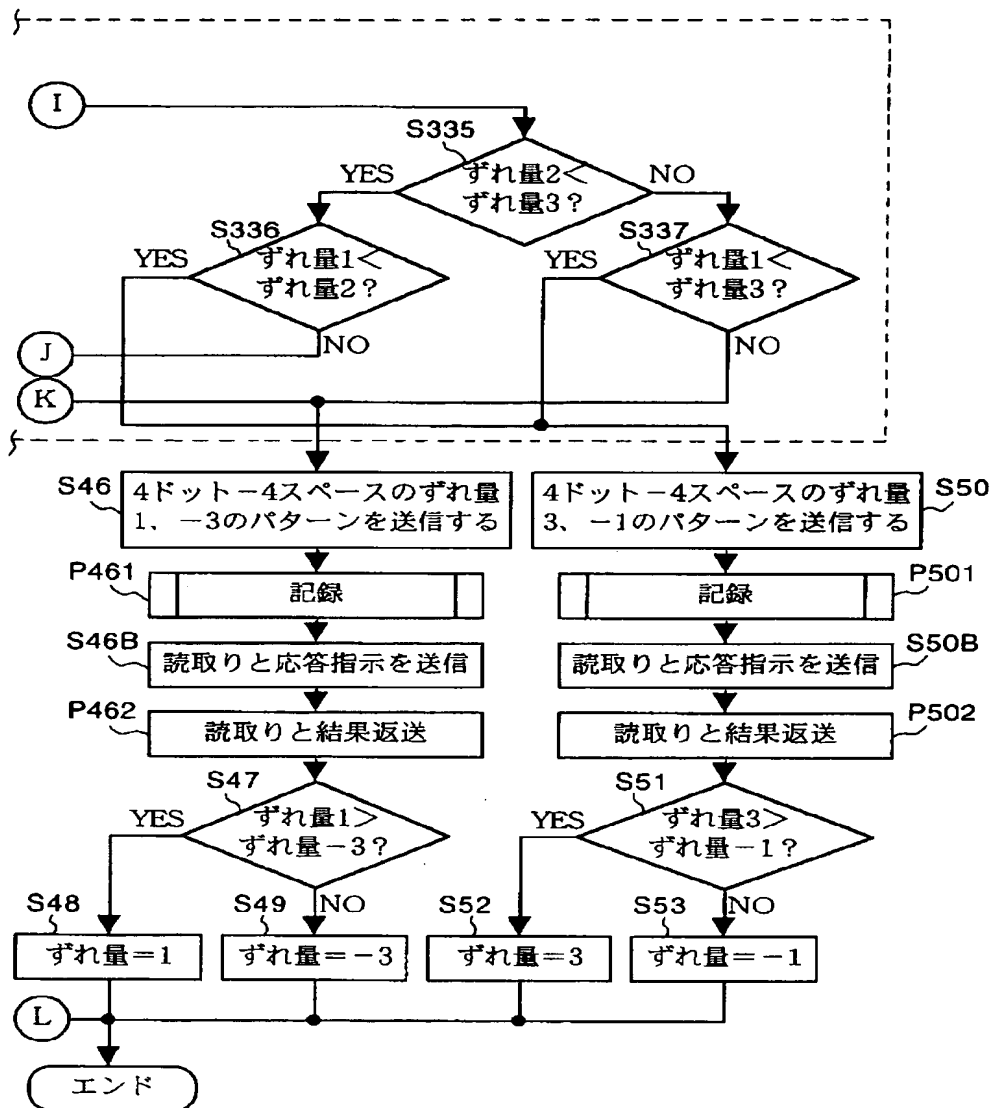
【図35】



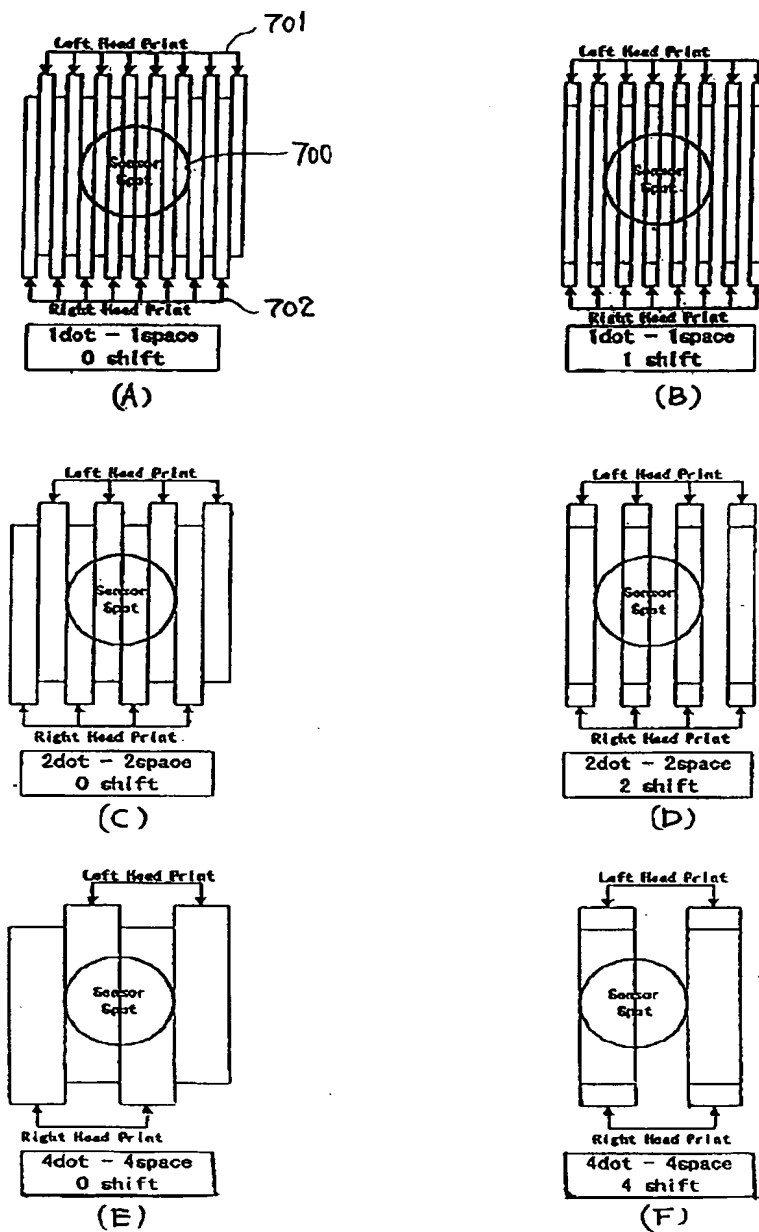
【図18C】



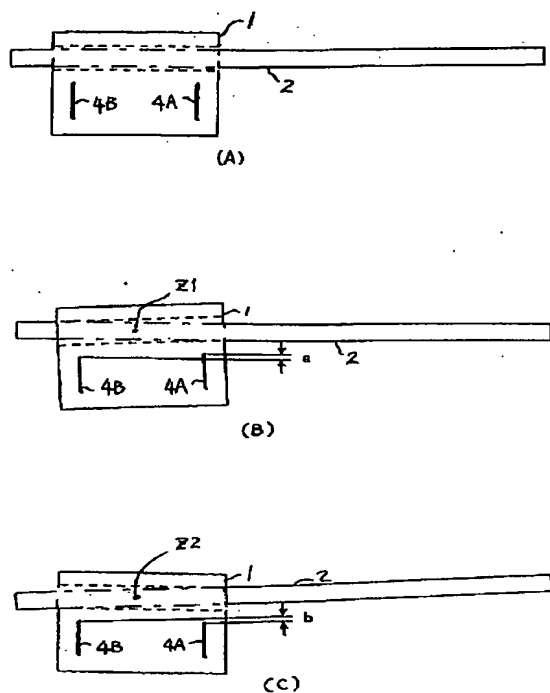
【図18D】



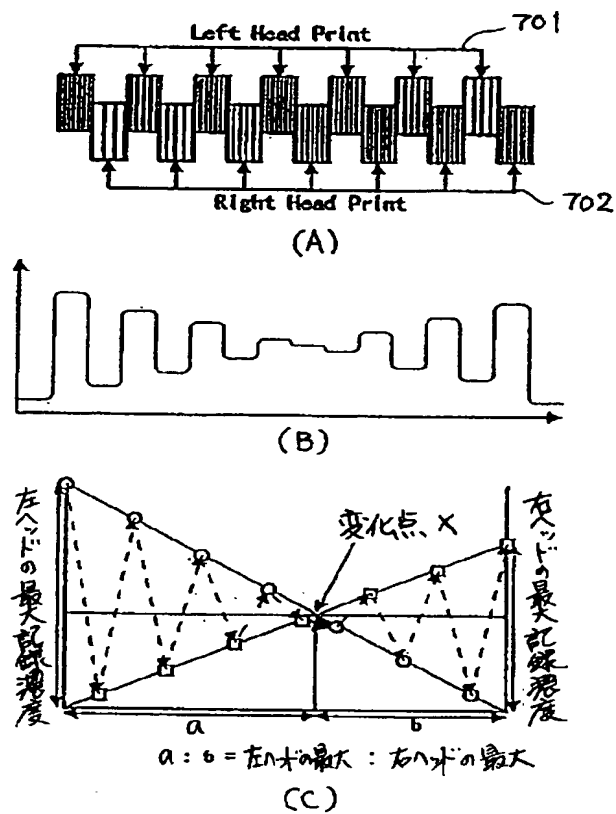
【図 2 2】



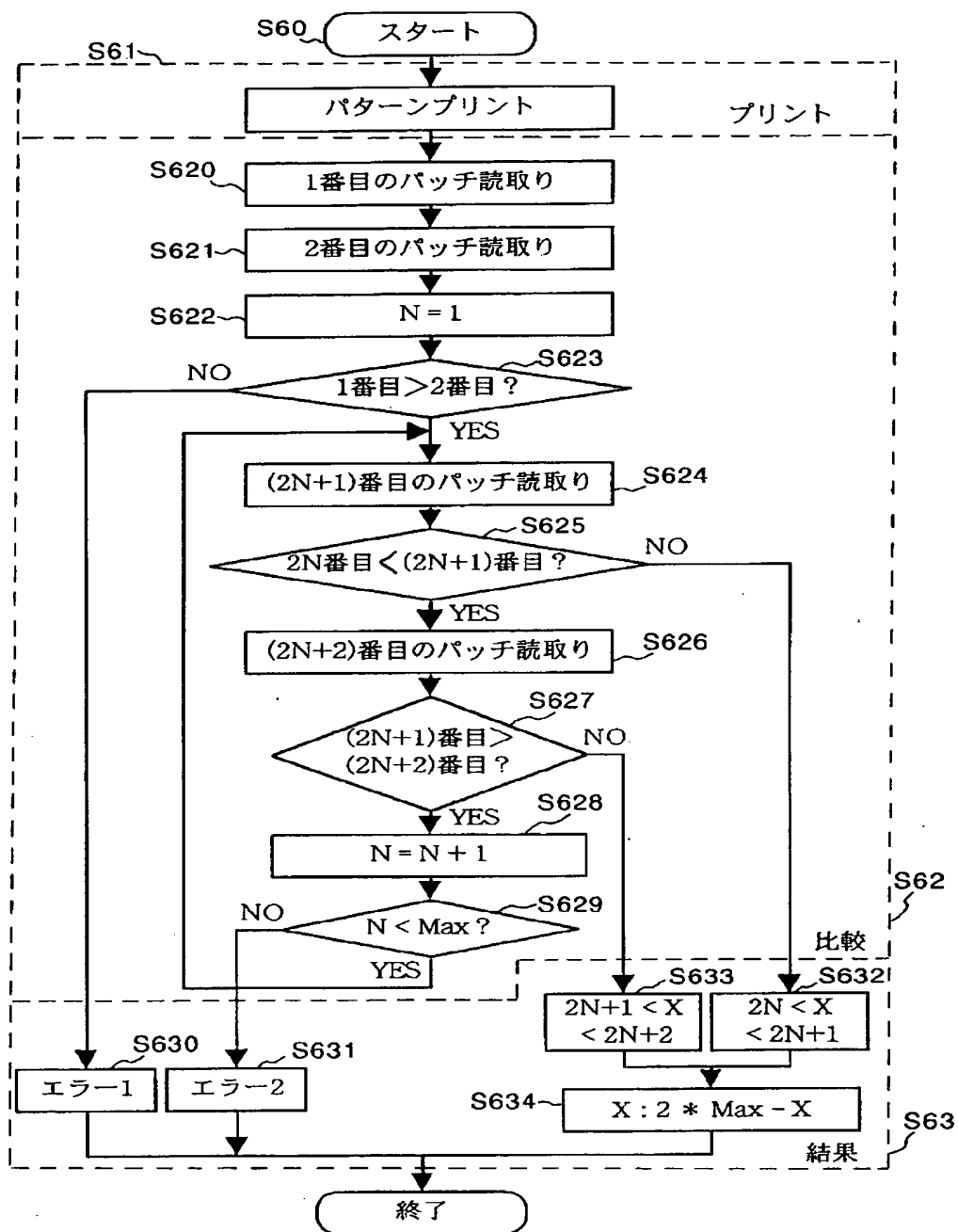
【図 23】



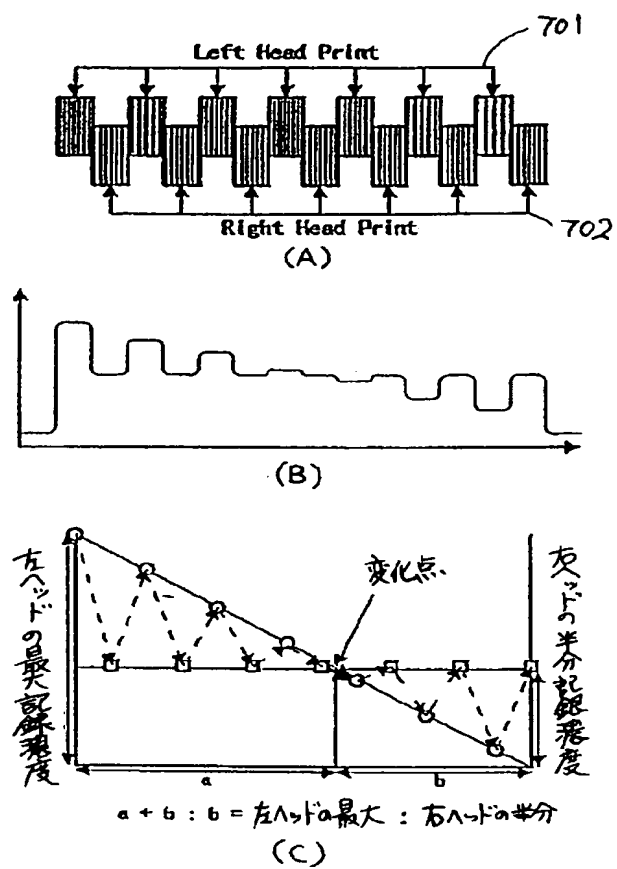
【図 24】



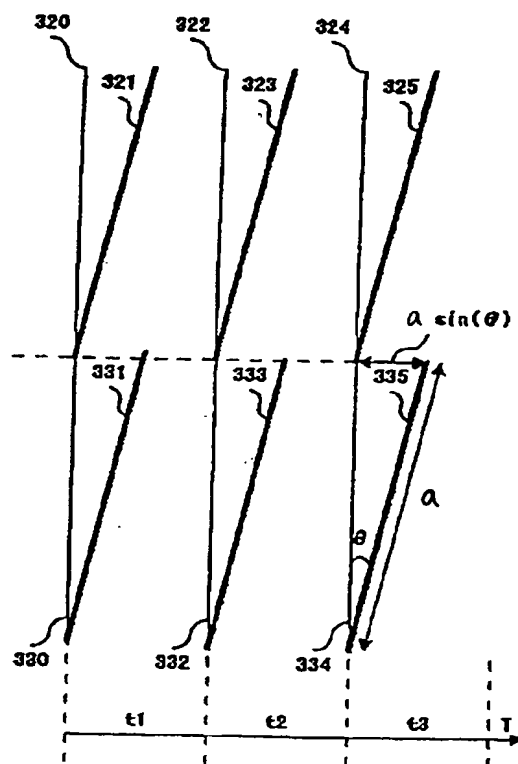
【図 25】



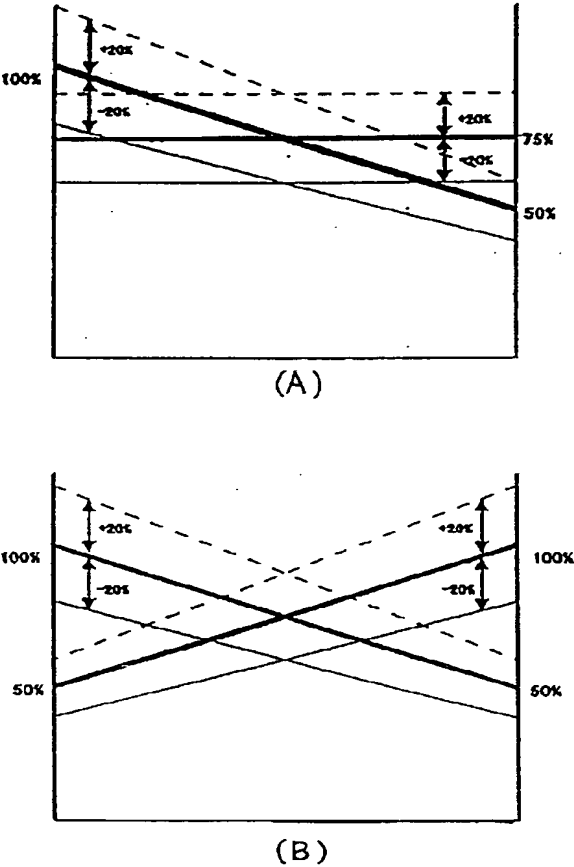
【図 2 6】



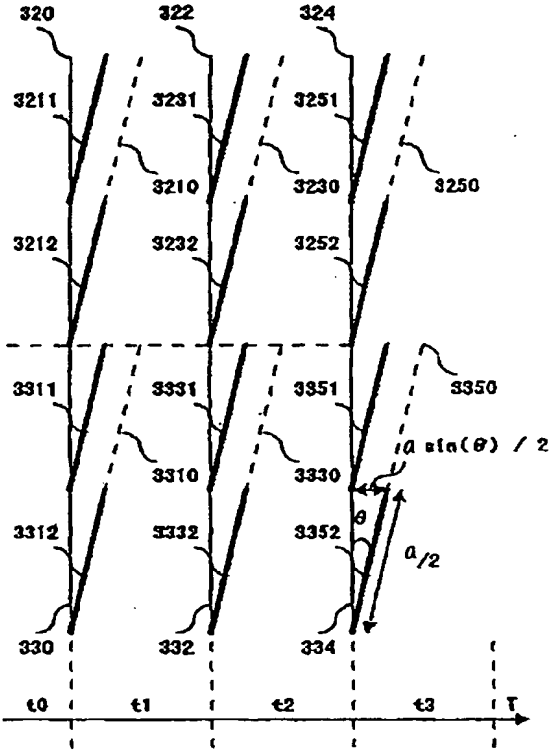
【図 3 2】



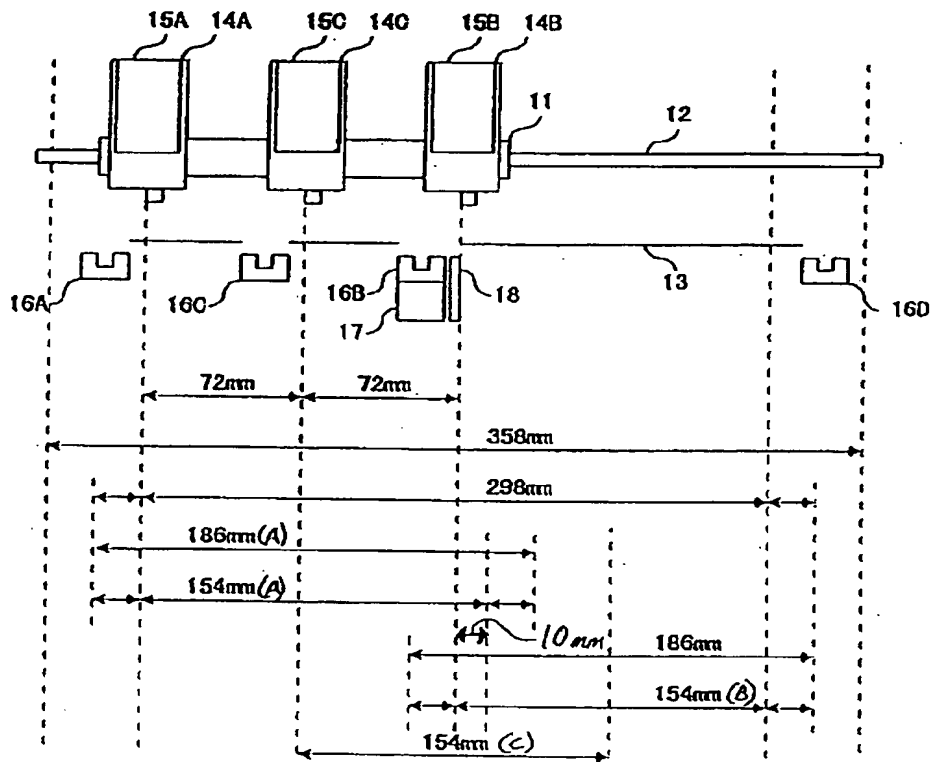
【図 2 8】



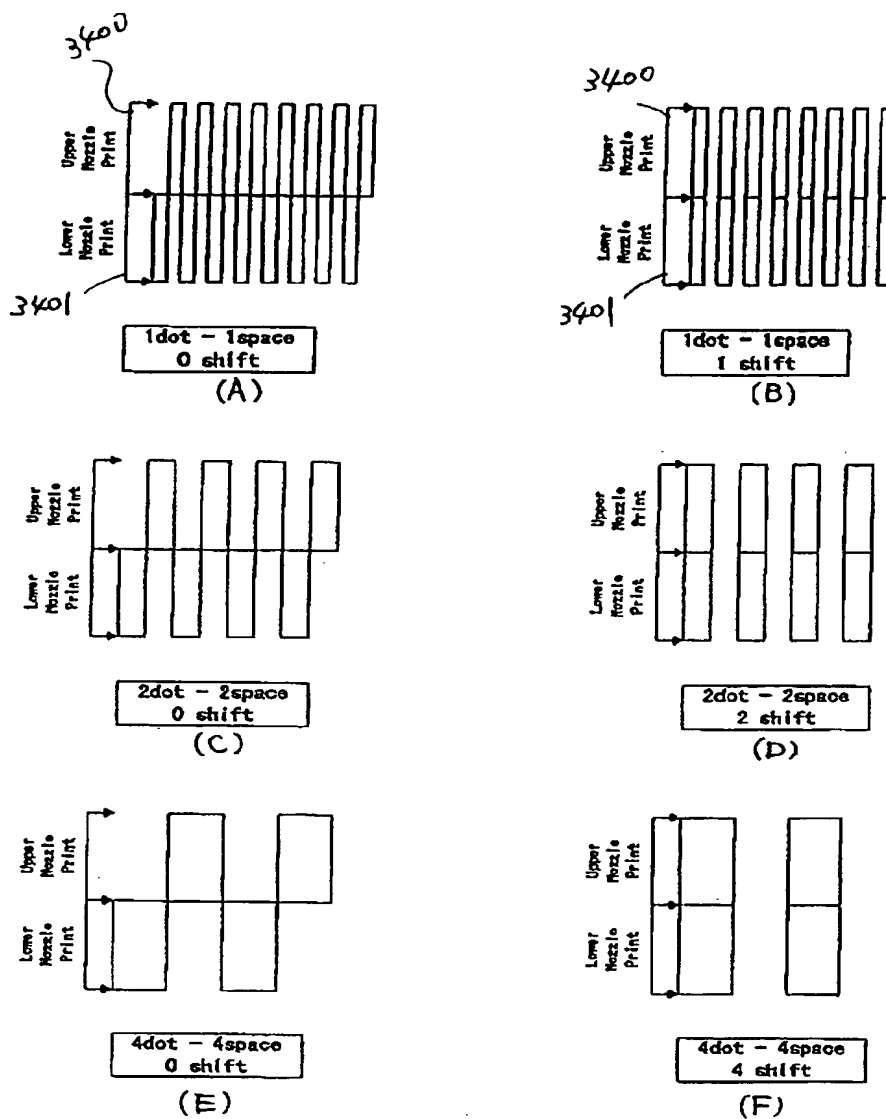
【図 3 3】



【図 31】



【図 3 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 平林 弘光

アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
92626, コスタメサ レッドヒル アベ  
ニュー 3191 キヤノン ビジネス マシ  
ーンズ, インコーポレイテッド内

45